

ELENA TAINA AVRAMESCU

**B  
A  
Z  
E  
L  
E  
  
A  
N  
A  
T  
O  
M  
I  
C  
E**



**CURS PRACTIC PENTRU  
STUDENTII FACULTATILOR DE  
KINETOTERAPIE**



**ALE MISCARII**



**ELENA TAINA AVRAMESCU**



**BAZELE ANATOMICE ALE MISCARII**



## **CONTINUT**

### **CAPITOLUL I. INTRODUCERE IN ANATOMIA SISTEMULUI LOCOMOTOR**

**Axe, plane anatomice, definirea miscarilor**

### **CAPITOLUL II. TRUNCHIUL**

**Miscarile globale ale trunchiului**

**Coloana vertebrala**

**Caracterele generale ale vertebrelor**

**Coloana cervicala; caracterele regionale**

**ale vertebrei cervicale, atlas, axis**

**Coloana dorsala; caracterele regionale**

**ale vertebrei dorsale**

**Coloana lombara; caracterele regionale**

**ale vertebrei lombare**

**Sacrul**

**Coccigele**

**Articuliile coloanei vertebrale**

**Articuliile intrinseci**

**- Articuliile vertebrelor adevarate**

**- Articuliile vertebrelor false**

**Articuliile extrinseci**

**Coloana vertebrala ca intreg**

**Tipuri rahidiene**

**Miscarile coloanei vertebrale ca intreg**

**Toracele osos**

**Sternul**

**Coastele**

**Toracele osos ca intreg**

**Articuliile toracelui**

**Biodinamica toracelui**

**Bazinul osos**

**Osul coxal**

**Articuliile bazinului**

**Bazinul ca intreg**

**Muschii trunchiului**

**Muschii regiunii posterioare ai gatului si trunchiului**

**Muschii gatului**

**Muschii toracelui**

**Muschii abdomenului**

### **CAPITOLUL II. MEMBRELE SUPERIOARE**

**Centura scapulara**

**Scapula**

**Clavicula**

**Articuliile centurii scapulare**

**Biomecanica centurii scapulare**

<b>Humerusul</b>	.....
<b>Articula\ia scapulohumeral[</b>	.....
<b>Mu]chii um[rului</b>	.....
<b>Mu]chii um[rului scapulo-toracic</b>	.....
<b>Mu]chii um[rului scapulo-humeral</b>	.....
<b>Radiusul</b>	.....
<b>Ulna</b>	.....
<b>Articula\ia cotului</b>	.....
<b>Cotul flexiei-extensiei</b>	.....
<b>Mu]chii mi]c[rilor de flexie-extensie</b>	.....
<b>Cotul prono-supina\iei</b>	.....
<b>Mu]chii mi]c[rilor de prona\ie ]i supina\ie</b>	.....
<b>Mana</b>	.....
<b>Dispozitivul osos</b>	.....
<b>Articula\iile mainii</b>	.....
<b>Mi]c[rile mainii ca regiune topografic[</b>	.....
<b>unitar[</b>	.....
<b>Mu]chii mainii</b>	.....

### **CAPITOLUL III. MEMBRELE INFERIOARE**

<b>Femurul</b>	.....
<b>Tibia</b>	.....
<b>Fibula</b>	.....
<b>Patela</b>	.....
<b>Articula\iile membrului inferior</b>	.....
<b>Articula\ia coxofemural[</b>	.....
<b>Articula\ia genunchiului</b>	.....
<b>Mu]chii membrului inferior</b>	.....
<b>Mu]chii pelvi-trohanterieni</b>	.....
<b>Mu]chii coapsei</b>	.....
<b>Glezna ]i piciorul</b>	.....
<b>Dispozitivul osos al piciorului</b>	.....
<b>Mi]c[rile globale ale piciorului</b>	.....
<b>Articula\ia gleznei piciorului</b>	.....
<b>Oasele tarsului posterior</b>	.....
<b>Articula\ia subtalar[</b>	.....
<b>Oasele tarsului anterior</b>	.....
<b>Articula\iile mediotarsiene</b>	.....
<b>Antepiciorul</b>	.....
<b>Articula\iile tarso-metatarsiene</b>	.....
<b>Articula\iile degetelor</b>	.....
<b>Mu]chii gleznei ]i piciorului</b>	.....
<b>Mu]chi intrinseci plantari</b>	.....
<b>Mu]chi extrinseci ai piciorului</b>	.....
<b>Bolta plantar[</b>	.....

### **CAPITOLUL IV NOTIUNI DE ANATOMIE TOPOGRAFICA**

#### **BIBLIOGRAFIE**



## I. INTRODUCERE IN ANATOMIA APARATULUI LOCOMOTOR – axe, plane anatomice, definirea miscarilor

Anatomia aparatului locomotor si implicit a miscarilor pune in acțiune trei sisteme principale:

- **oasele**, elementele scheletului,
- unite intre ele prin **articulații**,
- **mobilizate** de muschi.

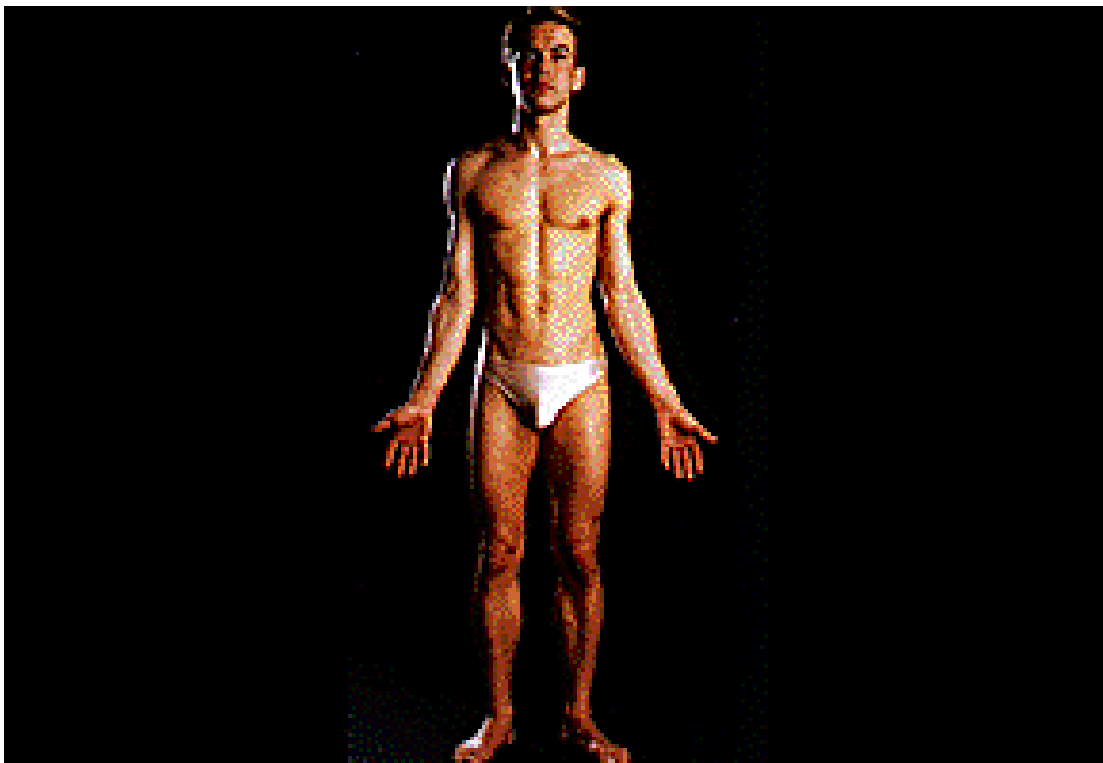
Definirea miscarilor nu este un lucru simplu, deoarece acestea se pot face intr-o infinitate de direcții si implica de cele mai multe ori mai multe articulatii.

Din acest motiv s-a impus folosirea unor conventii:

**1. Miscarile sunt descrise plecand dintr-o pozitie de echilibru, numita POZITIE ANATOMICA, in care corpul este in ortostatism cu membrele inferioare lipite, paralele si membrele superioare de-a lungul corpului, palmele privind in afara (figura I).**

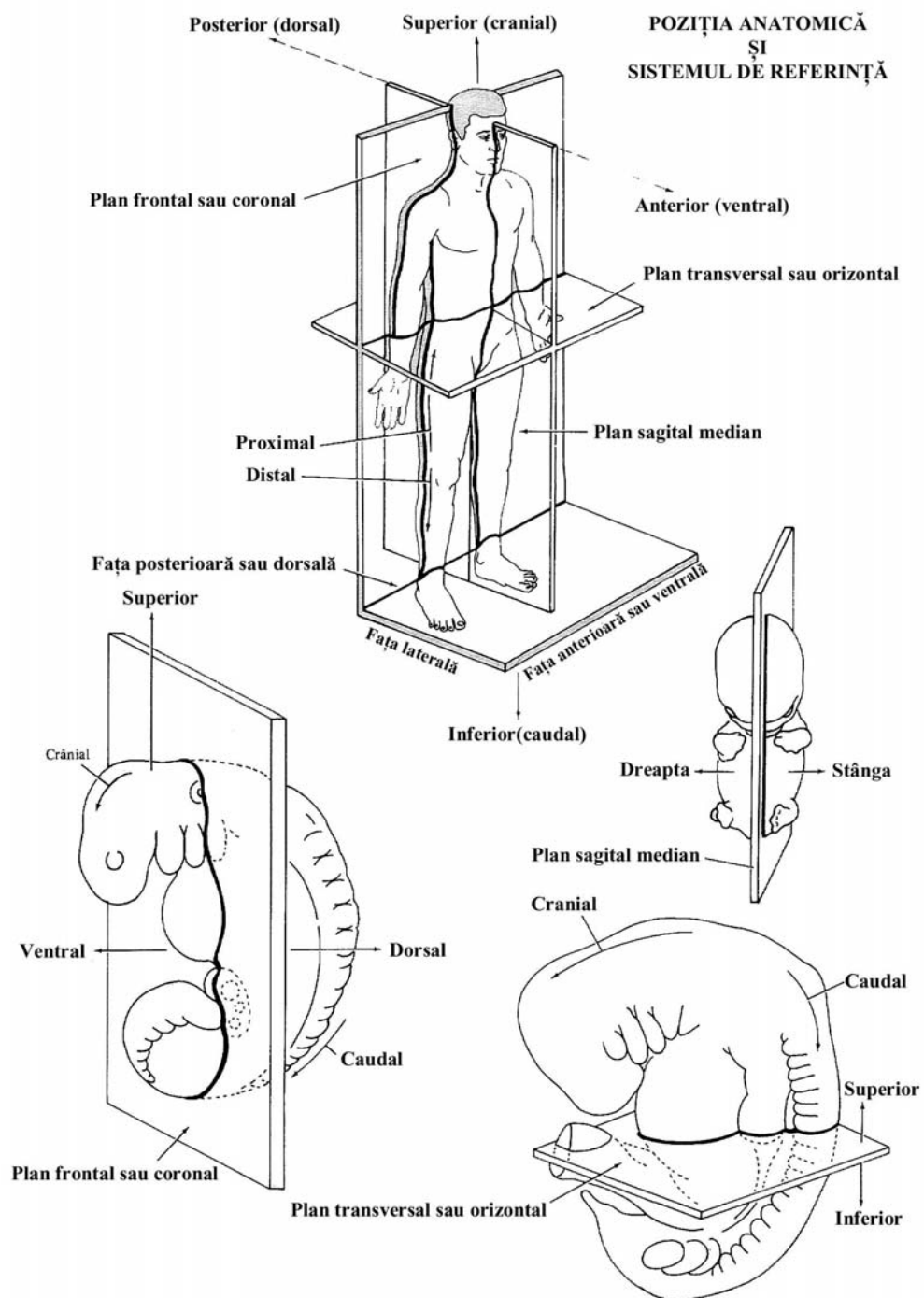
2. Studiul se axeaza asupra componentelor fiecărei articulatii.

3. Pentru fiecare articulatie miscarile sunt observate in trei plane de referinta.



**Figura I. Pozitia anatomica a corpului omenesc.**

Planele anatomice sunt suprafetele ce sectioneaza/intersecteaza imaginar corpul omenesc sub o anumita incidenta. Miscarile au loc in aceste plane in jurul unui ax perpendicular pe planul respectiv.



**Figura 2. Orientare spațială a poziției anatomice și a planurilor de orientare a părților corpului omenesc (după Gh. Dragoi, 2003)**

1°. **Planul sagital** este cel care divide corpul intr-o parte stanga si intr-o parte dreapta. Prin extensie numim planul sagital orice plan paralel cu cel sus mentionat.

El este planul in care se executa miscarile vizibile din profil , in jurul unui ax transversal (frontal )

O miscare in plan sagital ce duce o regiune a corpului **anterior** fata de pozitia anatomica se numeste **FLEXIE**.

Exemplu: flexia antebratului

EXCEPTIE: → anteproiectie pentru umar(considerat complex articular)

→ flexie dorsala pentru picior

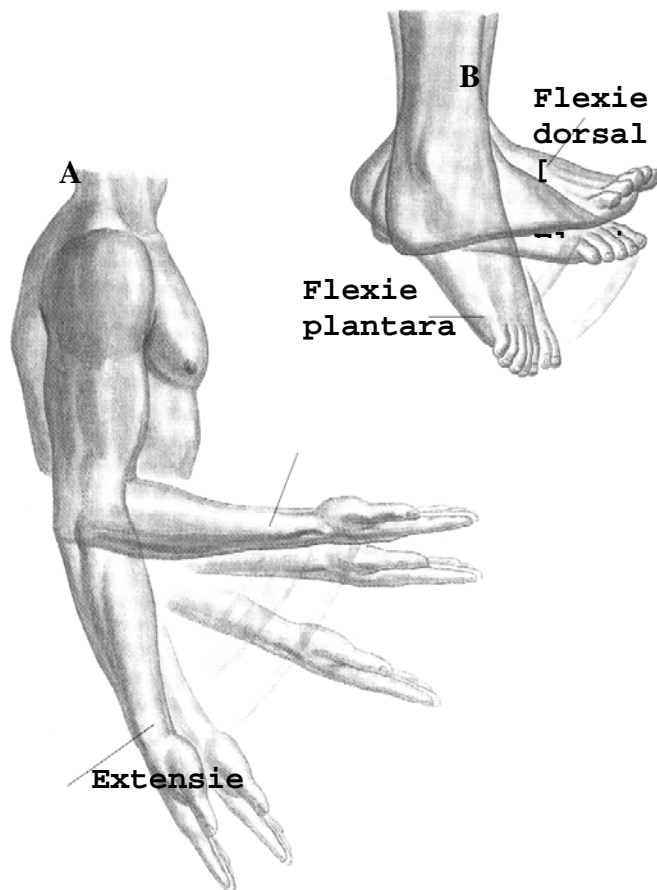
→ extensie pentru gamba .

O miscare in plan sagital ce duce o regiune a corpului **posterior** fata de pozitia anatomica se numeste **EXTENSIE**.

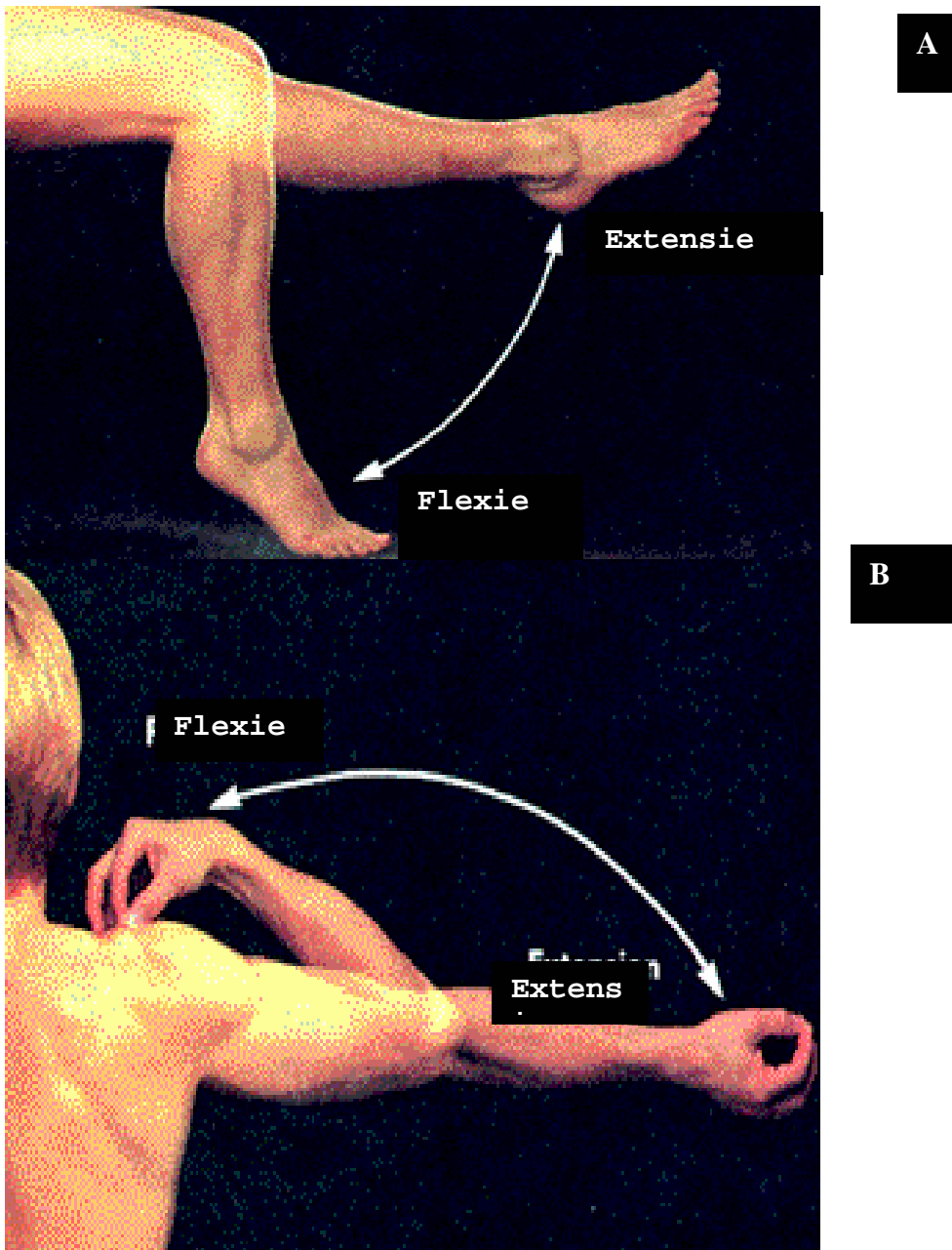
EXCEPTIE: → retroproiectie pentru umar

→ flexie pentru

→ flexie plantara pentru picior



**Figura 3. A Miscari de flexie - extensie ale antebratului; B Miscari de flexie dorsala si plantara a piciorului**



**Figura 4. A. Flexia si extensia gambei ; B. Flexia si extensia antebratului**

2°. **Planul frontal** este cel care divide corpul intr-o parte anterioara si una posterioara.

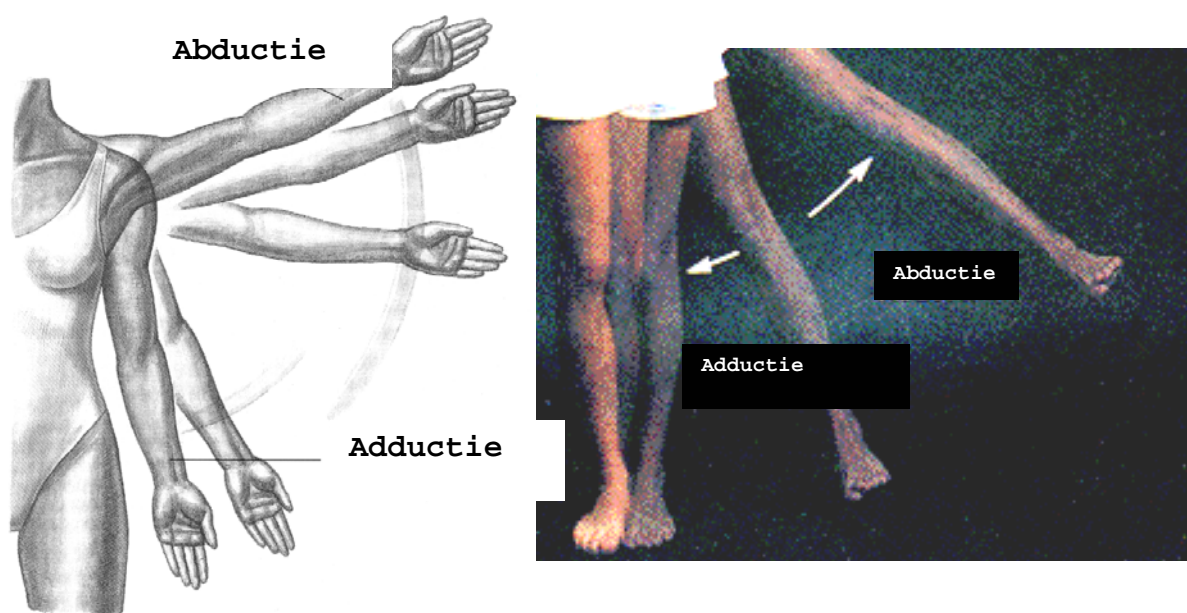
Este planul in care se fac miscarile vizibile din fata in jurul unui ax sagital (antero-posterior).

O miscare in plan frontal care duce o regiune a corpului **spre linia mediana** a corpului se numeste **ADDUCTIE**.

Exemplu: adductia bratului.

O miscare in plan frontal care indeparteaza o regiune a corpului de **linia mediana** se numeste **ABDUCTIE**.





**Figura 5. Miscari de abductie si adductie ale membrului superior (A) si inferior (B).**

Pentru trunchi si gat o miscare in plan frontal se numeste inclinarea laterala.

Exemplu: inclinarea laterala dreapta.

Pentru degete linia mediana dreapta a corpului este inlocuita de axa mainii (deget 3) sau a piciorului (deget 2).

**Exemplu: abductia degetului 5 il indeparteaza de axa mainii si nu de linia mediana a corpului.**

3°. **Planul transversal** este cel care imparte corpul intr-o parte superioara si una inferioara.

Este planul in care se realizeaza miscarile vizibile de sus sau de jos in jurul unui ax vertical ( longitudinal ).

O miscare in plan transversal care duce o parte a corpului in **exterior** se numeste **ROTATIE EXTERNA**.

Exemplu: rotatia externa a coapsei.

O miscare in plan transversal care duce o parte a corpului in **interior** se numeste **ROTATIE INTERNA**.

Exemplu: rotatia interna a bratului.

Pentru antebrat rotatia externa se numeste **supinatie**, iar rotatia interna **pronatie**.

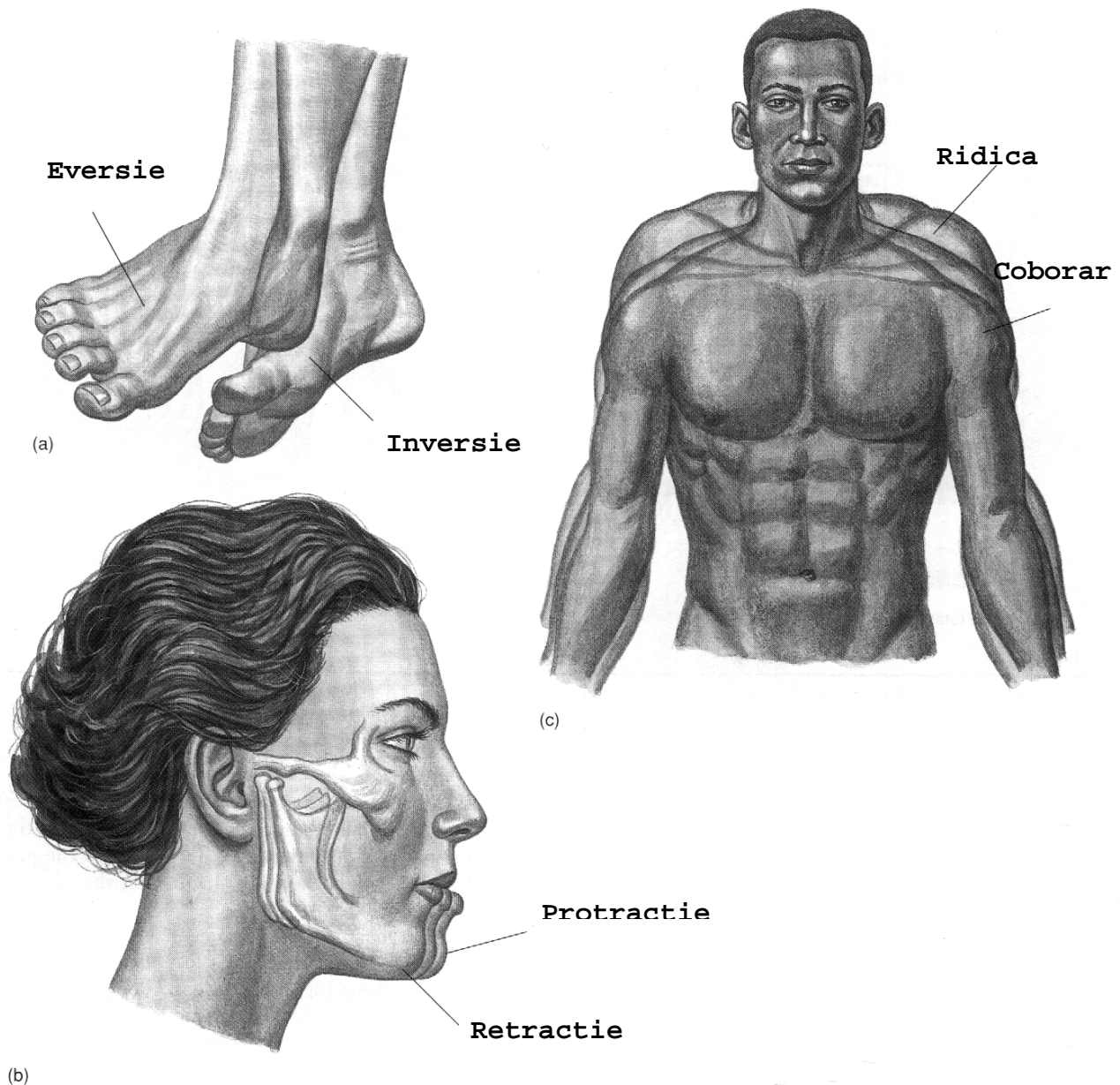
Pentru trunchi rotatiile se realizeaza la stanga sau la dreapta.

**In afara acestor miscari mai exista un tip de miscare complexa numita CIRCUMDUCTIE. In cadrul acestei miscari segmentul trece succesiv prin pozitiile de flexie, abductie, extensie, adductie si revine la pozitia de flexie. Ea se poate executa si invers cu punct de plecare din orice pozitie.**

Se mai descriu si miscari speciale in cadrul carora se inscriu miscarile de **INVERSIUNE** si **EVERSIUNE** ale piciorului . Inversiunea reprezinta miscarea prin care se ridica marginea mediala a piciorului ( flexia plantara, adductia si supinatia piciorului) iar eversiunea este miscarea inversa.

**PROTRACTIA** reprezinta miscarea prin care o parte a corpului se deplaseaza spre anterior intr-un plan paralel cu cel al solului, in timp ce **RETRACTIA** este miscarea inversa.

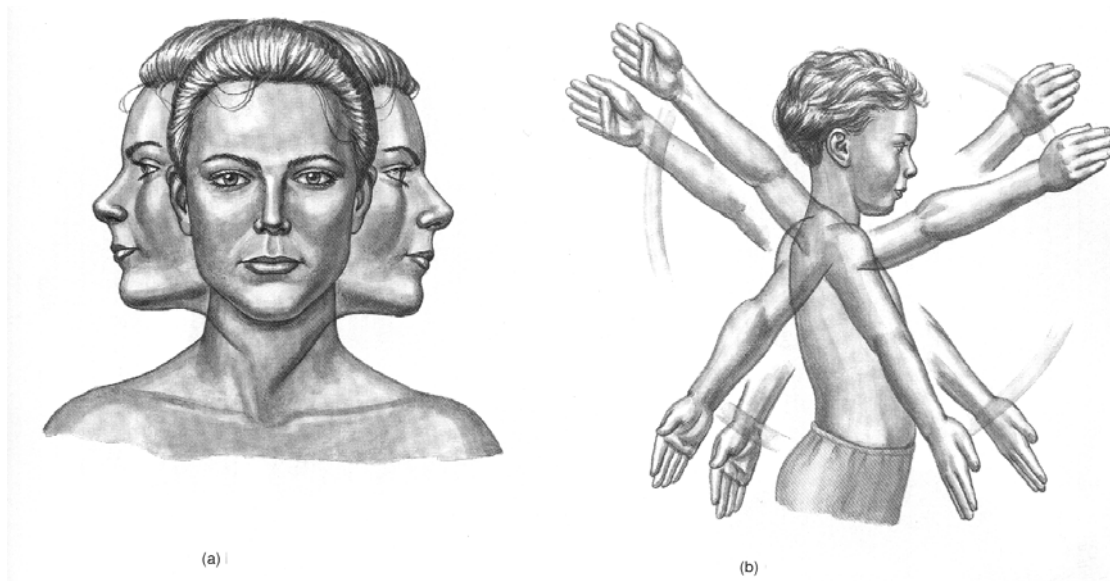
Un alt grup de miscari este cel al **RIDICARII** si **COBORARII** unui segment al corpului (mandibula, umeri).



**Figura 6. (a) Miscari de inversiune si eversiune ale piciorului ; (b-c) tipuri speciale de miscari .**

**NOTE:**

**-Trebuie remarcata deosebirea dintre unii termeni medicali si unii termeni folositi in gimnastica .Astfel, notiunea de rasucire din gimnastica este similara notiunii de rotatie din biomecanica, iar prin rotatie in gimnastica se intelege circumductia din biomecanica.**



**Figura 7. (a) rotatie; (b) circumductie.**

In realitate miscarile corpului se fac frecvent in mai multe plane .

Exemplu: pozitia croitorului se realizeaza prin flexie + abductie + rotatie externa a coapsei.

Cele trei plane analizate servesc, deci, numai ca referinta pentru descrierea miscarilor.

Planele care impart corpul in doua jumatati se numesc medio-sagital ( dreapta si stanga), medio-frontal (anterioara si posterioara ) si medio-transversal (superioara si inferioara).

La intersectia celor trei plane se gaseste centrul de greutate al corpului ( S2 ).

Pentru articulatiile distale miscarile se realizeaza intr-un singur plan (miscari pure). La nivelul articulatiilor proximale (umar, sold) se realizeaza miscari complexe, in mai multe plane simultan , in timp ce la nivelul articulatiilor intermediare (cot, genunchi ) miscarile se realizeaza in doua plane.

## II. TRUNCHIUL

Reprezinta partea centrala a corpului, respectiv segmentul corpului situat sub gat pe care se prind radacinile membrelor. Este format din trei segmente: *toracele, abdomenul si pelvisul*. Fiecare din acestea include intre pereti cate o cavitate cu un continut visceral deosebit de important.

In cadrul lucrarii prezente vom studia numai aspectul sau locomotor fara a aborda visceralele.

● El are un rol dublu, datorita scheletului sau si in principal datorita coloanei vertebrale:

↳ pe de o parte poate efectua miscari curbe, comparabile cu ale unui sarpe ( spre deosebire de miscarile angulare ale membrelor ) datorita mobilitatii coloanei vertebrale care insumeaza 26 nivele de articulatii.

↳ pe de alta parte coloana vertebrala contine un ax nervos: maduva spinarii si radacinile nervilor spinali.

● Trunchiul trebuie sa fie capabil sa alinieze segmentele vertebrale si sa le stabilizeze atat in timpul stationarii verticale simple cat mai ales in cazul ingreunarilor.

● Acest rol dublu este asigurat de muschi in cea mai mare parte poliarticulari; acestia pot fi profunzi, formati din fascicule mici dar numeroase sau superficiali.

● Includem in acest capitol despre trunchi si studiul bazinului, acesta fiind indisolubil legat de miscarile coloanei vertebrale.

### MISCARILE GLOBALE ALE TRUNCHIULUI

● Datorita mobilitatii coloanei vertebrale trunchiul poate efectua miscari in toate cele trei plane.

1. in plan sagital- flexie spre anterior si extensie spre posterior;
2. in plan frontal de o parte si de alta- inclinari laterale;
3. in plan transversal pivotand in jurul ei insasi - rotatii.

● Amplitudinea acestor miscari nu este aceeasi pentru toate etajele vertebrale datorita mai multor factori variabili in functie de nivel:

1. forma vertebrelor;
2. inaltimea discurilor raportate la cea a corpurilor;
3. prezenta coastelor in regiunea dorsala cu limitarea mobilitatii.

● Miscarile sus mentionate trebuie diferite de cele care deplaseaza trunchiul in "bloc" fata de coapsa. Exemplu : flexia coapselor fata de flexia trunchiului. De asemenea ele pot fi antrenate de miscari ale membrelor. De ex. abductia bratului antreneaza trunchiul in inclinarea laterala.

● De asemenea trunchiul poate fi implicat in miscari de translatie anteroposterior sau lateral, asa numitul "Hulla - Hop" din dans si mima printr-o alunecare a vertebrelor. Modificarile sunt minime la nivelul fiecărei vertebre, dar numarul mare de vertebre permite o anumita amplitudine.

● Toate miscarile trunchiului se pot combina. De ex: rotatii, extensii, inclinare laterala.

## COLOANA VERTEBRALA (RAHIS)

● Reprezinta o coloana lunga, mediana si posterioara, formata prin suprapunerea unor piese osoase numite vertebre.

● Este cel mai important segment al aparatului locomotor de care sunt legate toate celelalte segmente.

*Conform criteriului topografic o impartim:*

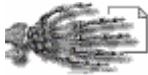
- coloana cervicala ( 7 vertebre )
- coloana toracala ( 12 vertebre )
- coloana lombara ( 5 vertebre )
- coloana sacrata ( 1 sacru si 1 coccige )

---

**TOTAL 26 piese vertebrale**

*Conform criteriului osteologic distingem:*

- coloana presacrata
- coloana sacrococcigiana sau pelvina.



### CARACTERE GENERALE ALE VERTEBRELOR ADEVARATE

O vertebra adevarata prezinta doua parti, legate prin pediculii vertebrali. Intre cele doua parti se delimiteaza *foramenul vertebral*. Cele doua parti sunt:

- o parte anterioara (corpul vertebral)
- o parte posterioara (arcul vertebral)

*Corpul vertebral* prezinta doua fete (superioara si inferioara) si o circumferinta. Formeaza peretele anterior al foramenului vertebral.

*Arcul vertebral* formeaza peretele posterior al foramenului vertebral. Este alcatuit din:

- 2 lame vertebrale
- proces spinos (posterior)
- 2 procese transversare (lateral)
- 4 procese articulare (2 superioare si 2 inferioare).

*Pediculii vertebrali* marginile scobite; prin suprapunerea a doua vertebre intre aceste margini se delimiteaza *foramenul intervertebral*.

Prin suprapunerea tuturor foramenelor vertebrale ia nastere canalul vertebral.



**COLOANA CERVICALA** - formeaza scheletul gatului. O vom impartii in doua regiuni:

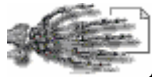
1. *Coloana cervicala suboccipitala* formata din primele doua vertebre cervicale: C<sub>1</sub> – atlas si C<sub>2</sub> – axis , ce prezinta o forma si o functie particulara.
2. *Coloana cervicala inferioara* de la C<sub>3</sub> la C<sub>7</sub> formata din vertebre cu aceleasi caractere.



### CARACTERE REGIONALE ALE VERTEBREI CERVICALE

1. Corpul vertebrei cervicale este mic, alungit transversal. Este regiunea care permite atat o mare stabilitate cat si o mare mobilitate cu limitarea usoara a inclinarilor laterale.
2. Procesele spinoase sunt scurte; au varful bifid, favorizeaza extensia, exceptie: C<sub>2</sub> – C<sub>7</sub> care au procesul spinos lung, pentru C<sub>7</sub> acesta poate fi palpat sub piele constituind un reper important.

3. Procesele transverse au doua radacini, una pe corp iar alta pe pedicul. Cele doua radacini delimiteaza un orificiu – gaura transversala- pe unde trece artera si vena vertebrala. Sunt bine dezvoltate limitand inclinatiile laterale; au varful impartit intr-un tubercul anterior si unul posterior.
4. Procesele articulare sunt orientate in plan orizontal, cele superioare privesc in sus si posterior cele inferioare privesc in jos si anterior. Ele sunt inclinate la 45° si datorita acestui fapt inclinarea laterala se combina intotdeauna cu o usoara rotatie.



ATLASUL

Este vertebra C<sub>1</sub>.

Nu are corp vertebral dar prezinta doua mase laterale unite printr-un arc anterior si un arc posterior. Lateral de mase se gasesc procesele transversale, voluminoase, perforate de un orificiu pe unde trece artera vertebrala.

Inelul osos este impartit in doua parti prin ligamentele transverale ale atlasului care se insera pe fata interna a maselor laterale: -partea anterioara inconjoara dintele axisului.

-partea posterioara formeaza foramenul vertebral.

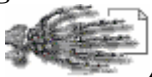
Pe fata posterioara si inferioara a maselor exista *suprafete articulare* prin care atlasul se articuleaza superior cu osul occipital si inferior cu axisul.

Osul occipital este situat la baza craniului, posterior. El este strabatut de un orificiu aflat in continuarea canalului rahidian prin care maduva spinarii patrunde in craniu. De o parte si de alta a acestui orificiu se gaseste o suprafata ovalara convexa, acoperita de cartilaj corespunzator maselor laterale ale atlasului – *condilii occipitali*. Fata superioara a fiecărei mase laterale este in mod egal o suprafata ovalara, dar *concava*, acoperita de cartilaj.

Toate aceste suprafete sunt situate pe *curbura aceleiasi arc al carui centru se gaseste in craniu*.

Ansamblul este deci ca o portiune de sfera plina care se articuleaza cu o portiune de sfera goala. Aceasta permite din punct de vedere mecanic *miscari in toate sensurile*. Din punct de vedere practic suprafetele sunt insa limitate, semanand cu niste pante orientate dinspre anterior spre posterior, astfel incat principalele miscari efectuate sunt flexie/extensie ( »da, da«), celelalte fiind puternic *franate de ligamente*.

Mijloacele de unire ale acestei articulatii sunt reprezentate de o capsula destul de laxa si ligamentele de la cei patru poli: unul anterior, unul posterior si doua laterale; in plus ligamentele mentin indirect atlasul intre axis si occipital.



AXISUL

Este vertebra C<sub>2</sub>.

Are forma tipica a unei vertebre cervicale cu exceptia unei formatiuni osoase numite “dinte”, situata pe fata superioara a corpului. Acesta patrunde in partea anterioara a inelului atlasului.

De fiecare parte a corpului se gaseste o suprafata ovalara convexa care corespunde fetei inferioare a unei mase laterale a atlasului.

Astfel nu exista disc intre atlas si axis ci numai doua articulatii clasice. Ambele suprafete articulare sunt convexe atat la axis cat si la atlas – este o legatura ce asigura o *mobilitate permanenta*.

Exista doua articulatii intre atlas si dintele axisului:

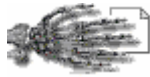
- a) intre arcul anterior al atlasului si fata anterioara a dintelui.

b) între ligamentul transvers al atlasului și fața posterioară a dintelui.

Astfel atlasul se rotește în jurul dintelui axisului, ( mișcarea “nu, nu” ) cu o amplitudine redusă, combinată cu o *alunecare laterală*. Această dublă mișcare permite păstrarea integrității canalului rahidian posterior.

Mișcările pun în acțiune patru articulații:

- două articulații atlanto-odontoidiene
- două articulații atlanto-axoidiene.



**COLOANA DORSALA** participă la formarea scheletului toracelui.

■ *Caractere regionale ale vertebrei dorsale:*

1. *Corpul este cilindric cu secțiunea aproape circulară. Pe fețele laterale ale corpului, posterior se găsesc fețe articulare pentru capul coastelor (prin suprapunerea vertebrelor se formează un unghi diedru în care patrunde capul coastei).*

Aceste fețe articulare sunt: una superioară/ una inferioară pentru vertebrele  $D_2 - D_9$   
una la mijloc/ una inferioară pentru  $D_1$   
una singură pentru  $D_{11}, D_{12}$ .

2. *Procesele articulare sunt verticale în plan frontal. Cele superioare privesc posterior cele inferioare privesc anterior.*

Ele permit și ghidează mișcările de *flexie-extensie și inclinare laterală*.

Toate suprafețele articulare sunt situate pe *curba aceluiași cerc* cu centrul corespunzător centrului vertebral, situație ce favorizează *rotațiile*.

3. *Lamele vertebrale sunt aplatizate, drepte, mai mult înalte decât late.*

4. *Procesele spinose sunt alungite, de formă prismatică triunghiulară cu orientare oblică înapoi și în jos, cu excepția  $D_{11}, D_{12}$ . Aceste caracteristici limitează mult hiperextensia.*

5. *Procesele transversale sunt de lungime inegală, mai lungi pentru partea superioară a coloanei toracale. Pe fața lor anterioară prezintă o suprafață articulară pentru tuberculul coastei corespunzătoare ( excepție  $D_{11}, D_{12}$  ).*

Teoretic pentru coloana dorsală sunt posibile toate mișcările, dar practic există o mare limitare datorită cutiei toracice. Aceasta este valabil mai ales pentru vertebrele  $D_1 - D_7$  ( regiunea inter-scapulară ) unde coastele se articulează direct cu sternul printr-un cartilaj scurt. Vertebrele  $D_8 - D_{10}$  se articulează cu coastele false, mai laxe anterior; articulația lor cu sternul se face printr-un cartilaj mai lung, atașat de cartilajul coastei 7. Mobilitatea lor este deci mai mare.

În sfârșit vertebrele  $D_{11} - D_{12}$  sunt articulate cu coastele libere, nelegate de stern, care au o mare mobilitate.

Între coloana dorsală și lombară avem joncțiunea dorso-lombară cu mobilitate particulară.

$D_{12}$  are caracteristicile unei vertebre dorsale în partea superioară, iar în partea inferioară este de tip lombar, având un proces spinos scurt ce permite o bună amplitudine a extensiei și procese articulare în formă de cilindru plin, limitând mult rotațiile.

Între  $D_{11}$  și  $D_{12}$  există deci caracteristicile mobilității din regiunea dorsală, amplificate de libertatea datorată coastelor libere:

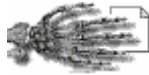
- o bună flexie.;
- o bună extensie;
- o bună inclinare laterală;
- bune posibilități de rotație.



Plecand din partea inferioara a coloanei D<sub>11</sub> – D<sub>12</sub> este prima veriga rotatorie importanta, care poate fi uneori suprasolicitata in unele miscari de rotatie fortata.

Intre D<sub>12</sub> si L<sub>1</sub> mobilitatea are caracterile mobilitatii lombare:

- o buna flexie – extensie;
- o buna inclinare laterala;
- rotatie redusa.



COLOANA LOMBARA

■ *Caractere regionale ale vertebrei lombare*

1. **Corpul este voluminos, alungit transversal.**

2. **Procesele transverse sunt lungi, se numesc procese costiforme fiind resturi de coaste.**

Adevaratele procese transverse sunt mici proeminente, pe fata posterioara a proceselor costiforme si se numesc procese accesorii.

3. **Procesele articulare superioare au forma unor segmente de cilindru gol si privesc medial, cele inferioare au forma unui segment de cilindru plin si privesc lateral.**

4. **Procesele spinoase sunt scurte si masive, dreptunghiulare, orizontale; permit o buna amplitudine a extensiei.**

Aceste caracteristici permit miscari de flexie/extensie cu o buna amplitudine, inclinare laterala si rotatii limitate.



**SACRUL** este un os median si posterior, nepereche situat in continuarea coloanei lombare. Aproximativ triunghiular reprezinta fuziunea a cinci vertebre sacrale ale caror elemente sunt distincte.

*Fata anterioara sau pelvina e concava; in centru se recunoaste forma corpurilor vertebrale separate prin linii orizontale reprezentand discurile.*

Unghiul format de sacru cu ultima vertebra lombara se numeste promotoriu si reprezinta limita anterioara intre micul si marele bazin.

Lateral se observa gaurile sacrate pelviene prin care trec ramurile anterioare ale nervilor spinali sacrati.

Pe coloanele osoase dintre gaurile sacrate pelviene se insera muschiul piriform.

*Fata superioara sau baza prezinta central fata superioara a primei vertebre sacrate; posterior de aceasta se gaseste orificiul superior al canalului sacrat, iar lateral aripioarele sacrului.*

Cele doua procese articulare prezente se articuleaza cu procesele articulare inferioare ale ultimei vertebre lombare.

*Fata posterioara este convexa - de la linia mediana spre exterior gasim de fiecare parte:*

- creasta sacrala mediana (prin unirea proceselor spinoase )
- creasta sacrala intermediara (prin unirea proceselor articulare )
- creasta sacrala laterala (prin unirea proceselor transverse )

**Se mai observa:** gaurile sacrate posterioare pe unde ies ramurile dorsale ale nervilor sacrati si un orificiu in forma de V rasturnat; este hiatul sacral delimitat de doua mici creste -coarnele sacrale.

*Fetele laterale in numar de doua prezinta:*

- a) **fata articulara pentru articulatia cu osul coxal;**
- b) **tuberozitatea sacrala pentru insertia unor ligamente puternice.**

*Varful prezinta o fetisoara eliptica; se articuleaza cu coccigele.*





**COCCIGELE** este un mic os triunghiular format prin fuzionarea a 4 – 5 vertebre care, insa nu pot fi identificate. Se articuleaza cu sacrul printr-o suprafata de forma ovala si este mentinut printr-o capsula si ligamente. Aceasta articulatie este frecvent sudata. Prezinta doua fete, doua margini, o baza si un varf.



**ARTICULATIILE COLOANEI VERTEBRALE** includ urmatoarele tipuri articulare:

### ARTICULATII INTRINSECI

#### A. ARTICULATIILE VERTEBRELOR ADEVARATE



##### I. Articuliile corpurilor vertebrale ( simfize )

###### Componente:

-*suprafete articulare* reprezentate de fetele superioare si inferioare ale corpurilor vertebrale.

-*mijloace de unire* reprezentate de discurile intervertebrale si ligamentele vertebrale longitudinale - anterior si posterior.

Discurile intervertebrale ( **fibrocartilaje** ) au forma unor lentile biconvexe, de inaltime variabila ( C = 3 mm, T = 5 mm, l = 9 mm ), reprezentand  $\frac{1}{4}$  din inaltimea corpului vertebrei.

Prezinta o portiune centrala plina cu lichid ( nucleu pulpos ) si un inel fibros periferic.

In regiunile cervicale si toracale sunt mai inalte anterior, iar in regunile lombare sunt mai inalte posterior. La batrani se reduc prin deshidratare, de aceea cu varsta se scade in inaltime.

Ligamentul vertebral longitudinal anterior reprezinta o panglica fibroconjunctiva care se intinde de la baza occipitalului pana la S<sub>2</sub>; adera strans de corpurile vertebrale si mai slab de discurile intervertebrale. Intre ligament, marginea vertebrei si disc exista un spatiu in care se gaseste tesut conjunctiv lax, plexuri nervoase, terminatii nervoase senzitive.

La acest nivel ca urmare a unor procese de mineralizare se formeaza osteofite - ciocuri- (discartroze).

Ligamentul vertebral longitudinal posterior reprezinta o panglica situata pe fata posterioara a corpurilor vertebrale, in interiorul canalului vertebral, inaintea maduvei si a duramater, de la occipital pana la baza coccigelui.

Presiunile exercitate asupra corpurilor vertebrale actioneaza mai intai asupra discurilor. Nucleul tinde sa redirectioneze aceasta presiune in toate directiile spatiului. Fibrele inelului fibros sunt astfel puse in tensiune suportand si presiuni orizontale si verticale. Ansamblul functioneaza in conditii etanse ca un amortizor fibro-hidraulic. Din pacate discul este fragil si tinde sa imbatraneasca prematur datorita unor conditii mecanice improprie in statica sau dinamica. Apar astfel fisuri fine prin care migreaza nucleul pulpos.

Simptomatologia apare mai ales in flexie cand discul este comprimat anterior si nucleul este impins posterior comprimand elementele nervoase de la acest nivel, fenomenul putand ajunge la hernie de disc (hernia nucleului).

Urmarile sunt:

-tensionarea cronică sau brutala a ligamentelor vertebrale longitudinale posterioare având ca echivalent clinic "lumbago".

-compresiunea elementelor nervoase situate în canalul rahidian, în principal a nervului sciatic ale cărui rădăcini ies la nivelul lombar inferior.

De aceea în transportul obiectelor grele trebuie evitată flexia vertebrală; aceasta se va realiza prin flexia coapselor și a genunchilor. De asemenea este necesară o mare atenție în flexia vertebrală lombară în cadrul diferitelor tehnici corporale.



2. Articulațiile proceselor articulare sunt:

-plane în regiunile cervicală și toracală;

-trohoide în regiunea lombară.



3. Articulațiile lamelor vertebrale ( sindesmoze - sinelastoze) se realizează prin ligamente galbene elastice.

**Rol:** - prin elasticitate contribuie la readucerea coloanei în poziție normală după ce a fost flexată;

-împiedică flexia exagerată, brusca a coloanei vertebrale cu protejarea discurilor;

-contribuie la menținerea coloanei vertebrale în poziție verticală.



4. Articulațiile proceselor spinuoase se realizează prin ligamente interspinoase care unesc două procese spinuoase succesive și ligamentul supraspinos care uneste toate procesele spinuoase; în regiunea cervicală acesta poartă numele de ligament nuchal.



5. Articulațiile proceselor transversale se realizează prin ligamente intertransversale.

## B. ARTICULAȚIILE VERTEBRELOR FALSE



1. Articulația lombosacrată este o simfiză dar prezintă și caractere particulare:

-baza sacrului este înclinată anterior: ( există variații individuale ).

-corpurile vertebrelor L<sub>5</sub> și discurile L<sub>5</sub> – S<sub>1</sub> sunt puțin mai înalte posterior decât anterior.

Ansamblul este deci dispus pe o curbă concavă posterior. Suprafețele apofizelor articulare sunt într-un plan aproape frontal.

- la acest etaj există particularități de statică: greutatea corpului ce apăsă asupra lui L<sub>5</sub> se descompune în două forțe: ▶ o forță ce se aplică pe baza sacrului

▶ o altă forță ce tinde să-l facă să alunece înainte ca pe tobogan.

Dacă platoul sacrat este foarte înclinat a II-a forță poate deveni foarte importantă.

L<sub>5</sub> este atunci mai puțin așezată pe baza sacrului și reținută posterior de procesele articulare.

Aceste particularități de statică privesc în mod egal și etajele dintre L<sub>4</sub> – L<sub>5</sub>.

L<sub>4</sub> și L<sub>5</sub> sunt menținute indirect pe sacru prin ligamente ilio-lombare de la apofizele transversale până la creasta iliacă. Aceste ligamente limitează amplitudinea mișcării de înclinare laterală.

Din profil ele se dispun astfel: ligamentele inferioare spre anterior, ligamentele superioare spre posterior. Ligamentul superior se intinde in flexie, cel inferior in extensie.



2. *Articulatia sacrococcigiana* ( simfiza) - realizeaza mobilizarea pasiva inapoi a varfului coccigelui in timpul nasterii.

- Mijloace de unire - ligament interosus - preia rolul discurilor  
- ligamente periferice

#### ARTICULATII EXTRINSECI



A. *Articulatiile capului cu coloana vertebrala:*

1. *Articulatia atlantooccipitala* ( sinoviala, condiliana, uniaxiala) - permite miscari de flexie- extensie.

2. *Articulatia atlantoaxoidiana* : - mediana (sinoviala, trohoida, uniaxiala) - permite miscari de rotatie;  
- laterala ( sinoviala, plana) - permite miscari de alunecare.

Aceste articulatii au fost descrise anterior.



B. *Articulatiile coastelor cu coloana vertebrala:*

1. *Articulatia costovertebrala.*
2. *Articulatia costotransversala.*

Aceste articulatii vor fi studiate in cursul capitolului urmat.

Linia gravitatiei in statiunea verticala la om trece prin tragus, partea anterioara a umarului, usor posterior de axul ce uneste cele doua capete femurale, mijlocul fetei exterioare a marelui trohanter, anterior axei transversale a articulatiei genunchiului, putin posterior celei tibiotarsiene.

Datorita articulatiilor coloanei proiectia centrului de greutate ale diferitelor segmente nu se gaseste pe linia proiectiei centrului general de greutate a corpului. Actiunea gravitatiei produce de la vertebra la vertebra sollicitari rotationale care tind sa accentueze curburile; daca nu sunt neutralizate coloana se va prabusi.

Fortele ce se opun sollicitarilor rotationale sunt ligamentele. La nivelul coloanei dorsale proiectia centrului de greutate al corpului trece inaintea coloanei favorizand prabusirea anterioara; pentru redresare intervin ligamentele vertebrale posterioare, ligamentele interspinoase, ligamentele galbene.

Invers, pentru coloana lombara si cervicala proiectia centrului de greutate este posterioara coloanei; forte ce se opun sunt ligamentele vertebrale anterioare.

Alte elemente ce au rolul de a absorbi, de a reduce sollicitarile sunt discurile intervertebrale. Ele nu sunt tensionate ca ligamentele, ci comprimate ca urmare a presiunilor care se exercita asupra lor.

Intre aceste doua categorii de elemente anatomice se stabileste o stare de echilibru- *echilibru intrinsec* ( Steindler ).

$$El = \frac{\text{rezisten\textbackslash a elastic}[la tensiun\textbackslash a ligamentului]}{\text{rezisten\textbackslash a elastic}[la tensiun\textbackslash a discului]}$$

In afara echilibrului intrinsec coloana vertebrala dispune de un numar mare de muschi, ce ii asigura *echilibrul extrinsec*.



## COLOANA VERTEBRALA CA INTREG

### ■ Conformatia exterioara

Coloana vertebrala considerata in totalitatea ei prezinta:

1. Fata anterioara este reprezentata de o coloana cilindrica rezultata din suprapunerea corpurilor vertebrelor.

2. Fata posterioara prezinta pe linia mediana procesele spinoase ce formeaza creasta spinoasa (se pot explora in flexia trunchiului).

In continuare se exploreaza creasta sacrala mediana iar in plica interfesiera se pot palpa coarnele sacrale, coarnele coccigiene si hiatul sacral. De o parte si de alta a crestei spinale se gasesc santurile vertebrale ce adapostesc muschii ce actioneaza asupra coloanei vertebrale.

3. Fetele laterale prezinta: procese transversale, pediculi vertebrale, foramene intervertebrale (de conjugare), partile laterale ale corpurilor vertebrale.

4. Canalul vertebral se formeaza prin suprapunerea foramenelor vertebrale. Diametrele canalului vertebral variaza; sunt mai mari in regiunea cervicala si lombara unde mobilitatea este mai mare.

### ■ Morfometria coloanei vertebrale

1. Lungimea totala sau diametrul longitudinal variaza in functie de sex, fiind la barbati de 73-75 cm si la femei 60-65 cm;

2. Latimea sau diametrul transversal este maxima la baza sacrului ( 10-12 cm. ), de aici descrescand in jos si in sus;

3. Diametrul antero-posterior ( sagital ) este maxim la nivelul ultimelor vertebre lombare ( L<sub>5</sub> - 7 cm. ) si scade in sus si in jos ( C - 4 cm., T - 6 cm ).

Coloana vertebrala nu este rectilinie, ea prezinta doua feluri de curburi: in plan sagital si in plan frontal.

In plan sagital - curburile sunt orientate fie cu convexitatea inainte cand se numesc *lordoze*, fie cu convexitatea inapoi cand se numesc *cifoze*.

Coloana vertebrala prezinta patru curburi: curbura cervicala (lordoza), curbura toracala (cifoza), curbura lombara ( lordoza ), curbura sacrococcigiana ( cifoza ).

In timpul vietii intrauterine coloana vertebrala prezinta o singura curbura cu convexitatea inapoi (cifoza) .

La nou nascut coloana vertebrala prezinta un unghi lombosacral, ce separa cifoza cervico-toracala de cea sacrococcigiana.

Lordoza cervicala apare in lunile 3-5, este rezultatul ridicarii capului de catre sugar.

Lordoza lombara apare in jurul varstei de doi ani si se datoreaza statiunii verticale si locomotiei.

Figura 23.

*Indicele lombar - Cunningham* - reprezinta raportul dintre inaltimea corpului posterior si inaltimea corpului anterior inmultit cu 100.

La om este de 97,46 - 98,68 iar la animal este de peste 100. Acest indice permite aprecierea obiectiva a lordozei lombare.

In plan frontal curburile sunt orientate cu convexitatea la dreapta sau la stanga.

Exista trei curburi:

- curbura cervicala cu convexitatea la stanga;

- curbura toracala cu convexitatea la dreapta ;
- curbura lombara cu convexitatea la stanga.

Curbura toracala este primara, fiind determinata de tractiunea muschilor mai dezvoltati la membrul superior drept; celelalte curburi sunt compensatorii. La stangaci curburile sunt orientate in sens invers. Curburile pot varia de la un individ la altul, atenuate sau accentuate de morfologia partilor moi ( grasime, muschi ).

#### ■ Rolul coloanei vertebrale

1. Protectia maduvei invelita de meninge se realizeaza anterior de corpurile vertebrale iar posterior de arcurile vertebrale.
2. Rolul static

In ortostatism coloana vertebrala reprezinta un ax ce sustine capul, trunchiul si membrele superioare; ea transmite apoi greutatea la bazin si membrele inferioare. Marea dezvoltare a vertebrelor lombare se explica deci prin greutatea pe care trebuie sa o sustina. Curburile sagitale au rolul de a mări rezistenta coloanei vertebrale. Acest fapt este reprezentat de formula  $c^2 + 1$  in care c este numarul curburilor:

$$4^2 + 1 = 17$$

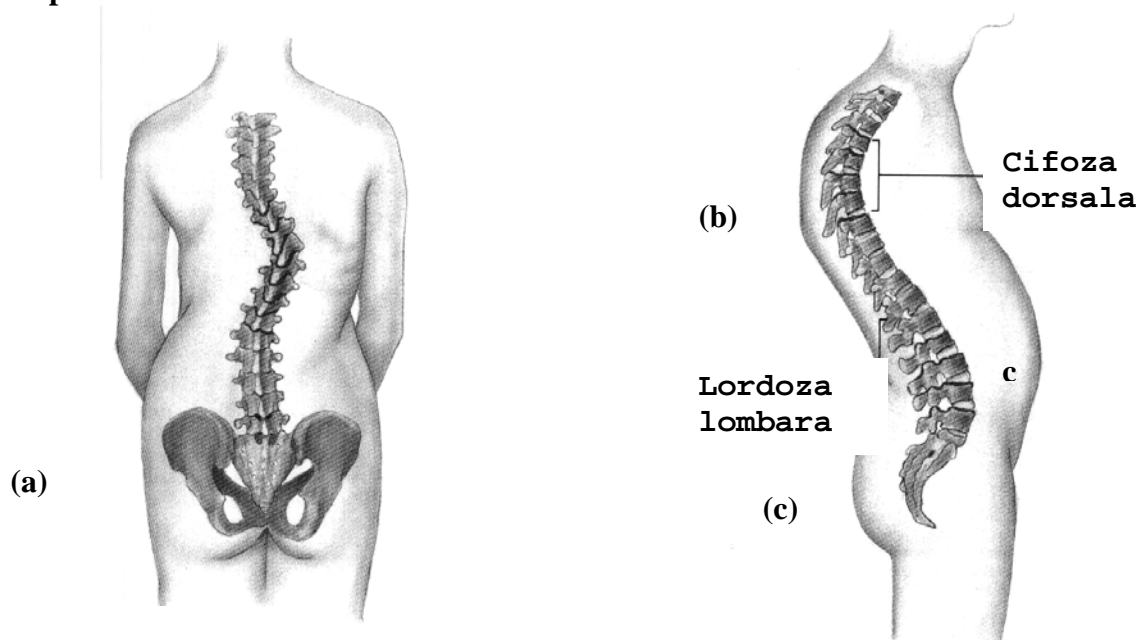
$$1^2 + 1 = 2$$

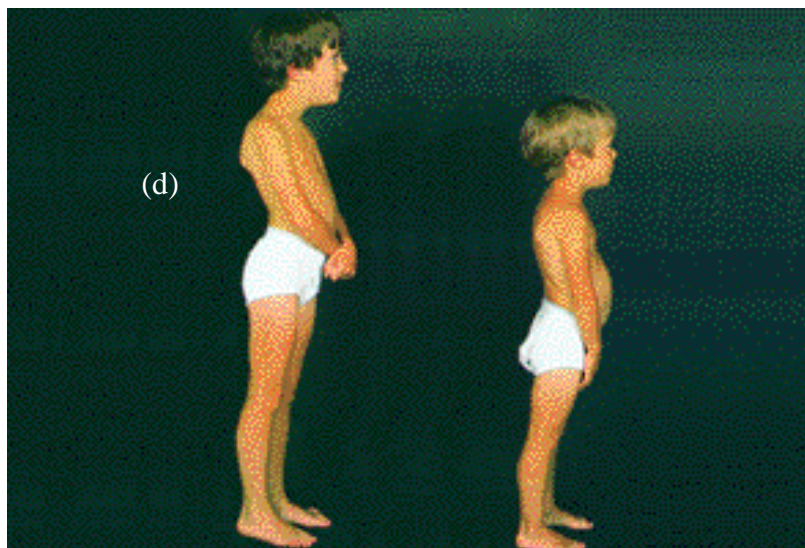
Coloana vertebrala poate prezenta si curburi patologice ca urmare a exagerarii curburilor normale. Cifoza patologica se caracterizeaza prin accentuarea convexitatii posterioare, iar lordoza patologica prin accentuarea convexitatii anterioare.

Scolioza este exagerarea curburilor in plan frontal. Curburile patologice pot fi congenitale sau dobandite, pot influenta negativ dezvoltarea si functionarea unor viscere.

3. Rolul biomecanic

Coloana vertebrala este antrenata in miscari numeroase si ample; datorita acestora corpul are o mare mobilitate. Aceste miscari au fost discutate anterior.





**Figura 8. Curburi patologice ale coloanei vertebrale; (a) scolioza ; (b) cifoza ; (c) lordoza ; (d) spate concav rotund (stanga) comparativ cu postura normala la copil (dreapta).**



#### **TIPURI RAHIDIENE**

**Echilibrul coloanei vertebrale se realizeaza in acelasi mod la toti indivizi normali. Aceasta face ca tinuta coloanei vertebrale sa difere de la individ la individ si ea trebuie pusa in legatura cu accentuarea sau diminuarea curburilor din planul sagital.**

**Staffel deosebeste cinci tipuri generale de tinuta:**

1. Spatele normal : **prezinta curburi normale - "drepti gimnastic".**  
Verticala din fata trece prin varful nasului, imparte sternul in doua parti egale, se suprapune simfizei pubiene si cade la mijlocul distantei dintre cele doua plane.
2. Spatele rotund: **convexitatea dorsala coboara in regiunea lombara; concavitata lombara se micsoreaza. Bazinul este usor inclinat inainte si in jos. Linia verticala a gravitatiei este proiectata anterior, capul e inclinat anterior. Postura satisfacatoare; tinerii ce au depus in ultimi trei ani efortul fizice grele: brick-carriers back; farmer' s back.**
3. Spatele plat ( plan ) : **se caracterizeaza prin stergerea curburilor toracale si lombare. Linia verticala a gravitatiei este nemodificata.Omoplatii proemina posterior. Este predispus la scolioze cu evolutie grava.**
4. Spatele concav plan: **dispare curbura toracale cu accentuarea concavitatii, anteproiectia si anteinclinarea bazinului (postura rea).**
5. Spatele concav rotund: **se caracterizeaza prin accentuarea convexitatii toracale si a concavitatii lombare (postura foarte rea).**





### MISCARILE COLOANEI VERTEBRALĂ CA ÎNTREG

Fiecare articulație intervertebrală are mișcările ei proprii, reduse. Mișcările coloanei vertebrale în întregime sunt rezultatul mișcărilor parțiale. Acestea sunt flexia, extensia, înclinarea laterală, rotație, circumducție.

1. *Flexia* – mișcarea de înclinare anterioară.

Discurile intervertebrale sunt comprimate anterior și se înalță posterior. Nucleul se deplasează spre posterior. Toate ligamentele situate posterior de corpul vertebral sunt puse în tensiune, cele situate anterior se relaxează.

2. *Extensia* – mișcarea de înclinare posterioară.

Discurile intervertebrale se turtesc posterior și se înalță anterior, nucleul este împins spre anterior; ligamentele anterioare sunt tensionate iar cele posterioare relaxate.

3. *Inclinarea laterală* se face prin turtirea discului de aceeași parte, înălțimea crește de partea opusă, spre care este împins și nucleul. Sunt tensionate ligamentele de partea opusă și relaxate cele din partea înclinată. În executarea acestor mișcări coloana vertebrală funcționează ca o pârghie de gradul III.

4. *Rotatia* se execută în jurul unui ax vertical ce trece prin centrul discului. Fibrele discului sunt torsionate; discul poate scădea în înălțime, poate să apară compresia nucleului. Toate ligamentele sunt torsionate.

#### ■ *Vertebrele în timpul mișcărilor*

Putem privi coloana vertebrală ca o succesiune de segmente fixe (vertebrele) și de segmente mobile (cele care unesc vertebrele între ele: discuri, articulații interapofizare).

Putem observa ce se întâmplă între două vertebre în timpul mișcării presupunând vertebra superioară (B) mobilă și vertebra inferioară (A) fixă.

În *FLEXIE*: B este proiectată anterior:

Apofizele articulare superioare alunecă în jos, spre anterior pe cele inferioare, discul este comprimat anterior, iar nucleul se deplasează ușor posterior.

Procesele spinose și lamelele vertebrale se îndepărtează, toate ligamentele situate posterior de corpul vertebral sunt puse în tensiune.

În *EXTENSIE*: B este proiectată posterior; apofizele articulare sunt în contact strans, chiar compresie, discul proemina anterior și e comprimat posterior, iar nucleul se deplasează ușor anterior.

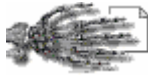
Procesele spinose și lamelele vertebrale se apropie, toate ligamentele situate posterior față de corpurile vertebrale sunt destinse, LVCA este tensionat

În *INCLINĂRILE LATERALE*: B basculează lateral spre A, discul se comprimă de partea înclinării, iar nucleul este împins spre partea opusă. De partea opusă există o disfuncție a apofizelor articulare, ligamentele sunt în tensiune în timp ce de partea înclinării ele sunt destinse

În *ROTATII*: fibrele discului sunt torsionate; discul poate scădea în înălțime cu apariția unei compresii ușoare pe nucleu. Toate ligamentele sunt tensionate.

## TORACELE OSOS

Este delimitata de vertebrele dorsale posterior, iar anterior de coaste si stern .



**STERNUL** este un os plat, nepereche situat in partea anterioara a toracelui, format din trei parti: -manubriu

-corp.

-apendice xifoid.

Superior si lateral **manubriul** se articuleaza cu claviculele. Median si superior prezinta incizura sternala. La unirea manubriului cu corpul se formeaza unghiul lui Louis ce serveste pentru reperarea coastei a doua ( se poate palpa sub piele ).

**Corpul** prezinta:

- lateral 7 incizuri costale pentru articulatii cu primele 7 coaste;

- o fata anterioara convexa;

- o fata posterioara concava.

La nivelul fetelor se observa 3 – 4 linii transversale datorita unirii **STENEARELOR** ( piese osoase ).

**Apendicele xifoid** este cartilaginos.



**COASTELE** sunt oase alungite, plate si curbe. Forma lor confera elasticitatea necesara miscarilor respiratorii. Fiecare coasta este formata din:

- o extremitate posterioara ce prezinta :
  - capul coastei
  - gatul sau colul coastei
  - tuberculul coastei
- corpul ce prezinta doua fete si doua margini;
- o extremitate anterioara ce se articuleaza cu cartilajul costal.

Coastele prezinta trei **curburi**:

**1.Curbura fetelor** ce determina concavitatea fetei mediale.

**2.Curbura marginilor** ce determina coborarea extremitatii anterioare a coastei fata de cea posterioara.

**3.Curbura axului** datorita careia in partea posterioara fata mediala priveste in sus, iar anterior priveste in jos.

**Fiecare coasta se articuleaza prin trei puncte cu doua vertebre.** Exista doua suprafete articulare pe capul coastei ce patrund in unghiul diedru format de corpurile a doua vertebre supraajacente si o suprafata articulara pe tuberculul coastei pentru procesul transversal al vertebrei corespunzatoare. Se formeaza astfel doua articulatii; costovertebrala si costotransversala.

Exceptie: pentru coastele 1,11,12 care nu se articuleaza decat cu un corp vertebral si coastele 11,12 care nu au punct de sprijin pe procesul transvers.

Fiecare articulatie este intarita de numeroase mici ligamente.

**Anterior coastele se articuleaza cu sternul prin cartilajele costale.** Acestea cresc elasticitatea cutiei toracice. Se formeaza astfel articulatii condrosternale si condrocostale.

Primele 7 coaste sunt scurte si se articuleaza direct cu sternul. Sunt denumite **coaste adevarate**.

Urmatoarele 3 cartilaje, mai lungi, se ataseaza pe cel de-al saptelea cartilaj formand arcul costal. Este regiunea **coastelor false**.

Ultimele doua coaste nu au cartilaj costal, sunt **coaste libere**; nu se articuleaza anterior.

Coastele descriu o curba cu concavitatea mediala. Dupa ce se desprind de pe coloana vertebrala se indreapta lateral si inapoi, apoi cotesc brusc ( unghi costal posterior) si se



indreapta inainte medial si in jos. Inainte de a ajunge la cartilajul costal isi schimba din nou traiectoria ( unghi costal anterior ) si se indreapta medial.



**MISCARILE COASTELOR** modifica cele trei diametre ale toracelui.

Posterior coasta pivoteaza in jurul unui ax ce trece prin cele doua articulatii: costovertebrala si costotransversala. Dar aceste articulatii nu sunt orientate in acelasi fel de-a lungul etajelor toracice si acestea influenteaza miscarile coastelor.

Pentru vertebrele dorsale superioare **axa** este **transversala**; miscarile coastei se fac dinspre anterior spre posterior. Cand coasta se ridica creste **diametrul sagital** al toracelui.

Pentru vertebrele dorsale inferioare **axa** este aproape **sagitala**: miscarile coastei se fac lateral. Cand coasta se ridica creste **diametrul transversal** al toracelui.

*Deci in inspiratie cand coastele se ridica exista o crestere a diametrului sagital toracelui superior si o crestere a diametrului transversal in toracele inferior.*

In aceste miscari cartilajul costal sufera o torsiune. In timpul expiratiei cand coastele coboara scade diametrul sagital si transversal al toracelui si cartilajul costal revine in pozitia initiala.

● **Miscarile coastelor sunt legate de miscarile coloanei dorsale si invers.**

- Flexia dorsala antreneaza o inchidere a coastelor spre anterior.
- Extensia antreneaza o deschidere a coastelor spre anterior;
- In inclinarile laterale spatiile intercostale din partea convexa se largesc, ansamblul toracic se dilata. De partea concava efectele sunt inverse.
- In timpul rotatiilor coastele reculeaza de partea rotatiei si avanseaza de partea opusa.

Sintetizand, miscarile toracelui pot fi impartite in doua categorii:

- a) Considerand vertebrele si sternul fixate, coastele se deplaseaza lateral marind diametrul transversal al toracelui.
- b) Considerand sternul mobil, acesta in inspiratie se deplaseaza in sus si anterior, indepartandu-se de vertebrele dorsale, deci ridicarea coastelor produce si o crestere a diametrului anteroposterior al toracelui.



**CARACTERE SPECIALE ALE UNOR COASTE**

❖ **Prima coasta** este scurta, orizontala; prezinta o fata superioara, una inferioara o margine mediana si una laterala.

Marginea mediana delimiteaza orificiul superior al toracelui si are raporturi cu domul pleural. Pe fata superioara se gaseste tuberculul pentru insertia muschiului scalen anterior. Acest tubercul separa santul venei subclaviculare ( anterior ) de santul arterei subclaviculare ( posterior ).

❖ **Coasta a XII a**, nu are tubercul anterior deoarece nu se articuleaza cu procesul transvers al vertebrei T<sub>12</sub>.



**TORACELE OSOS CA INTREG; ARTICULATII, STATICA, BIODINAMICA**

Are forma unui **trunchi de con** modificat, cu dimensiuni ce variaza in functie de sex, constitutie, stari patologice;

- Rol:
- realizeaza protectia organelor interne si a organelor cu rol imunitar,
  - participa la miscarea respiratorie ( coastele- segmente de spira maresc diametrul Ap/T al toracelui )
  - semeiologic.

La copii coastele sunt putin oblice si ca urmare diametrul transversal al toracelui este mic. La adulti pe masura ce se dezvolta plaminii creste diametrul transversal. La batrani toracele devine rotund si rigid din cauza osificarii cartilajelor costale.

Toracele la femei este mai scurt si are diametrul transversal mai mic ca la barbati.

La tipul asten, toracele osos este mic si ingust, iar la tipul hipersten scurt si larg.

Cifoza si scolioza patologica pot modifica forma toracelui. In scolioza cele doua jumatați ale toracelui nu sunt simetrice. In cifoza toracele este alungit in plan sagital si turtit transversal.

Coastele se pot fractura cand traumatismul depaseste limita lor de elasticitate si de rezistenta. Uneori fracturile se pot complica cu leziuni ale organelor toracale.

**Toracele osos prezinta o suprafata interna, o suprafata externa, un orificiu superior (varf) si un orificiu inferior (baza).**

Dimensiuni: - inaltimea anterioara 16-19 cm.

posteroara 27-30 cm.

laterala 32-34 cm.

baza mica: -diametrul AP 6 cm.

-diametrul T 12 cm.

baza mare: -diametrul AP 10 cm.

-diametrul T 28 cm.

Antropometric se determina diametrele transversal si anteroposterior. Pentru un torace normal conformat diferenta dintre diametrul transversal si cel anteroposterior este de 8 cm. Scaderea diametrului anteroposterior indica un torace plat, egalitatea aproximativa a celor doua diametre indica un torace cilindric. Pentru determinarea elasticitatii pulmonare se masoara perimetrul toracic in dinamica (inspir profund, repaos, expir profund cu diferente de 9-11 cm intre valorile extreme).

■ **Suprafata exterioara (EXOTORACELE)** are 4 fete:

- 1) **Fata anterioara**- delimitata de doua linii oblice ce trec prin unghiurile anterioare ale coastelor. La acest nivel se afla sternul, articulatiile condrocostale, extremitatile exterioare coastelor si a spatiilor intercostale.
- 2) **Fata posterioara** delimitata de doua linii oblice ce trec prin unghiurile costale posterioare. Prezinta procesele spinoase ale vertebrelor toracale, santurile vertebrale, procesele transverse, articulatiile costotransversale, extremitatile posterioare ale coastelor si spatiile intercostale.
3. **Fetele laterale** (convexe) sunt alcatuite din corpul coastelor si spatiile intercostale corespunzatoare completate pe viu cu muschii intercostali interni si externi.

**Figura 30.**

■ **Suprafata interioara (ENDOTORACELE)** prezinta tot 4 fete:

**Fata anterioara si laterala** prezinta aceleasi elemente constitutive. **Fata posterioara** prezinta corpurile vertebrale, iar de o parte si de alta a acestuia santurile pulmonare in care patrund portiunile vertebrale ale plamanilor.

■ **Varful (orificiul superior)** este oval, asezat intr-un plan oblic dinapoi inainte si de sus in jos. Prin el trec organele de la gat la torace si invers (trahee, esofag, vase sangvine, nervi).

Este delimitat: -anterior de incizura jugulara a sternului;

-posterior de corpul vertebral T<sub>1</sub>;

-lateral de marginea mediala a primei coaste.

■ **Baza (orificiul inferior)** este delimitata astfel:

-anterior procesul xifoidian;

-posterior de capul vertebrei T<sub>12</sub>;

-lateral de coasta 12, varful coastei 11, cartilajele coastelor 10, 9, 8, 7.

Cartilajele coastelor 10, 9, 8, 7 se unesc formand **arcul costal**.

Anterior baza prezinta o scobitura triunghiulara numita **unghiul substernal** delimitat de cele doua arcuri coastele si procesul xifoidian.

Posterior se formeaza de fiecare parte a coloanei vertebrale cate o scobitura costovertebrala (renala) intre coasta a XII-a si vertebra T<sub>12</sub>.



**ARTICULATIILE TORACELUI** pot fi impartite dupa situatia lor in doua grupe:

#### A. ARTICULATIILE POSTERIOARE



1. **Articulatia capetelor coastelor (costovertebrale)**. Fac parte din grupul articulatilor **sinoviale plane**.

Componente:

- **Suprafetele articulare** (acoperite de un strat fibro-cartilagos) reprezentate de capul coastei si unghiul diedru format de fetele costale ce apartin a doua vertebre toracale adiacente.
- **Mijloace de unire:** capsula si doua ligamente – ligamentul lateral al capului intre capul coastei si vertebrele invecinate si ligamentul intraarticular al capului intre capul coastei si discul intervertebral corespunzator.



2. **Articulatiile costotransversale (plane)**.

Componente:

- **Suprafetele articulare** (acoperite de cartilaj hialin) reprezentate de tuberculul coastei si procesul transvers corespunzator.
- **Mijloace de unire:** capsula si patru ligamente (intinse intre colul coastei si procesul transvers)
  - Ligamentul costotransversal;
  - Ligamentul costotransversal superior;
  - Ligamentul costotransversal lateral;
  - Ligamentul lombocostal (intre coasta a XII-a si procesele costiforme L<sub>1</sub> – L<sub>2</sub>).

**Figura 34. Articulatii costotransversale**

#### B. ARTICULATIILE ANTERIOARE



1. **Articulatiile costocondrale (sincondroze)**

Extremitatea unei coaste prezinta o depresiune in care patrunde extremitatea cartilajului. Periostul se continua cu pericondru.

Cartilajele costale invecinate si extremitatile coastelor sunt unite prin membrane intercostale. Exista o membrana intercostala externa ce continua planul muschilor intercostali externi (la extremitatea sternala) si o membrana intercostala interna (la extremitatea vertebrala).



2. **Articulatiile condrosternale (plane.)**

Componente:

- **Suprafete articulare:** la nivelul sternului - scobituri costale (unghiuri)  
la nivelul cartilajului (colturi)
- **Mijloace de unire:** - capsula fibroasa
  - trei ligamente: - doua ligamente radiate ( anterior si posterior);  
- un ligament intraarticular.



### 3. *Articulații intercondrale*

Cartilajele 8, 9, 10, se articulează prin extremitățile anterioare participând la delimitarea orificiului inferior al toracelui.

Cartilajele 6, 7, 8,9 se unesc și prin partea mijlocie; ca suprafețe articulare există câte o feteșoară ovalară.

Mijloacele de unire sunt reprezentate de pericondru ce trece de pe un cartilaj pe altul și câteva fascicule fibroase.

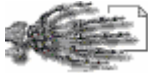


### 4. *Articulațiile sternului*

**A. Articulația sternală superioară**- între manubriu și corpul sternului. Este o simfiză realizată printr-un fibrocartilaj.

**B. Articulația sternală inferioară** - între corpul sternului și apendicele xifoid. Se realizează printr-un ligament interosos.

Articulația inferioară se osifică între 50 - 60 ani, iar articulațiile superioare mai târziu.



## **BIODINAMICA TORACELUI**

Miscările cutiei toracice sunt legate de actul respirației. Mobilitatea diverselor ei segmente este imprimată de contractiile musculare. În cursul mișcărilor toracelui se observă succesiunea ritmică a două momente: dilatarea care corespunde inspirației și revenirea ce corespunde expirației.

Cavitatea toracică trebuie să prezinte deci un oarecare grad de mobilitate pentru a permite efectuarea ritmică a celor doi timpi respiratori. Cum coloana dorsală și sternul sunt puțin mobile mobilitatea coloanei toracice rămâne legată de gradul de mobilitate al coastelor.

Prin articulațiile de care dispun atât la extremitățile lor vertebrale cât și la cele sternale, coastele pot efectua *mișcări de ridicare și coborare*. Prin ridicarea coastelor unghiul costovertebral se mărește, iar prin coborarea coastelor scade. Dispoziția anatomică a articulațiilor toracelui nu permite însă efectuarea unor simple mișcări de ridicare și coborare a coastelor. Odată cu ridicarea se execută și o *mișcare de proiectare anterioară, de îndepărtare laterală și de rotație* a fiecărei coaste. Timpul inspirator beneficiază astfel de o **marire a cavității toracice în toate cele trei diametre: sagital, transversal și longitudinal**.

Miscarea de coborare a coastelor constă în revenirea la poziția de plecare.

În timpul acestor mișcări coastele se comportă ca niște **parghii de gradul trei** (S.F.R.). articulația costovertebrală reprezintă punctul de sprijin (S), zonele de inserție ale mușchilor pe capul coastei reprezintă punctul de plecare al forței (F), iar partea anterioară a coastelor reprezintă rezistența (R).

Miscările coastelor se însoțesc de *mobilizarea pasivă a sternului* care este puternic atașat de coaste. Când acestea se ridică și sunt proiectate anterior, sternul va suferi o deplasare asemănătoare.

Modelul lui Braus: unim mâinile înaintea toracelui și arcuim membrele superioare astfel încât ele să formeze un cerc. Să presupunem că acest cerc reprezintă circumferința cutiei toracice; mâinile reprezintă sternul, toracele nostru - coloana vertebrală iar membrele superioare - coastele. Dacă coborâm mâinile ele se apropie de corp dacă le ridicăm se îndepărtează. Aceasta este mișcarea efectuată de stern în timpul inspirației și expirației și explică micșorarea/mărirea diametrului anteroposterior al cutiei toracice. Dacă ținem mâinile fixe și mișcăm coatele în sus și în jos reproducem mișcarea coastelor, care se apropie între ele atunci când coboară și se îndepărtează când se ridică. Mișcarea cutiei toracice se realizează din însumarea mișcărilor redată schematic mai sus.

## BAZINUL/PELVISUL OSOS/CENTURA PELVIANA

Este un inel osos format din trei elemente: - *sacrul si coccigele* (posterior)  
- cele doua *oase coxale* (lateral).

Daca prefiguram muschii care formeaza baza inelului (muschii planseului pelvin) ansamblul are efectiv forma unui bazin care primeste greutatea trunchiului si a partii superioare a corpului. El reprezinta in acelasi timp locul de articulare al femurelor cu trunchiul, deci este un element de transmitere al presiunilor datorate greutatii corpului si contrapresiunilor venite de la sol prin intermediul membrelor inferioare.

Datorita formei oaselor se delimiteaza o portiune superioara sau *pelvisul mare* si o portiune inferioara sau *pelvisul mic*. Orificiul superior al pelvisului mic se numeste *stramtoare superioara*, orificiul inferior poarta numele de *stramtoare inferioara*. Aceste aspecte vor fi discutate pe larg in materialul urmat.



### OSUL COXAL

Este un os plat in care cele doua parti superioara si inferioara sunt in torsiune una pe cealalta ca la o elice. La adult se formeaza prin fuziunea a trei oase: *ilion, ischion si pube*, reunite la nivelul unui cartilaj in forma de Y, centrat in cavitatea acetabulului.

ILIONUL - prezinta un corp care participa la formarea acetabulului si aripa osului iliac (superior). Formeaza portiunea superioara a osului coxal.

ISCHIONUL - are un corp care participa la formarea acetabulului si o ramura. Intre corp si ramura se gaseste *tuberozitatea ischiadica*. Formeaza portiunea postero-inferioara a osului coxal.

PUBELE are un corp care participa la formarea acetabulului. El se uneste cu ischionul la nivelul eminentei iliopectinee. Prezinta o ramura superioara care se uneste la nivelul unghiului pubelui cu ramura inferioara. Ramura inferioara formeaza impreuna cu ramura ischionului ramura ischiopubiana. Formeaza portiunea antero-inferioara a osului coxal.

Orientarea osului coxal: se asaza inapoi marginea prevazuta cu o mare scobitura, lateral fata cu acetabulul si in jos scobitura acestuia.

Prezinta doua fete, patru margini si patru unghiuri.

#### 1. Pe fata exterioara (laterala) se observa:

↳ Partea superioara, concava, este *fosa iliaca externa* formand *suprafata gluteala*. Aici se insera muschii: *gluteu mare, gluteu mijlociu, gluteu mic si muschiul drept femural*;

↳ In partea mijlocie exista o zona de forma unei sfere goale; este *acetabulul* pentru articulatia cu femurul; este marginit de *spranceana acetabulara*. Aceasta prezinta inferior *incizura acetabulului*;

↳ Partea inferioara are forma unui arc osos ce inconjoara un orificiu numit *foramen obturatum*; regiunea anterioara este prezentata de *pube*, urmeaza ramura ischiopubina iar regiunea posterioara este reprezentata de *ischion*. Pe viu acest foramen este acoperit de *membrana obturatoare*.

#### 2. Fata interna (mediala) prezinta o linie arcuata ce formeaza limita intre pelvisul mare si pelvisul mic si care o imparte in:

↳ *Fosa iliaca interna* unde se insera *muschiul iliac*;

↳ *O suprafata sacropelvina* pentru articulatia cu osul sacru prezentand o *fata auriculara* si *tuberozitatea iliaca*, pentru insertia unor ligamente;

↳ *Gaura obturata (foramen obturatum)*;

◄ **O suprafata plana ce raspunde acetabulului.**

3. Marginea anterioara prezinta o succesiune de reliefuri; cel mai notabile fiind:

- ◄ *Spina iliaca antero-superioara (SIAS)* - pe care se insera muschiul croitor, muschiul tensor al fasciei lata si ligamentul inghinal;
- ◄ *Spina iliaca antero-inferioara (SIAI)* pe care se insera muschiul drept femural;
- ◄ **O scobitura pe unde trece muschiul ilopsoas;**
- ◄ *Eminenta iliopectinee;*
- ◄ *Suprafata pectineala* care raspunde muschiului pectineu;
- ◄ *Tuberculul pubian* pentru insertia ligamentului inghinal;
- ◄ *Creasta pubelui* pentru insertia muschiului drept abdominal si piramidal.

4. Marginea posterioara prezinta acelasi relief accidental. Notam:

- ◄ *Spina iliaca postero-superioara (SIPS);*
  - ◄ *Spina iliaca postero-inferioara (SIPI).* Cele doua spine dau insertie ligamentelor articulare sacroiliace;
  - ◄ *Marea scobitura ischiadica;*
  - ◄ *Spina ischiadica* pentru insertia muschiului gemen superior;
    - ◄ *Mica scobitura ischiadica* pentru trecerea muschiului obturator intern si manunchiului vasculo-nervos rusinos intern.;
    - ◄ *Tuberozitatea ischiadica,* portiunea pe care ne repauzam in pozitie sezanda.
- Pe viu marea scobitura ischiadica este transformata de muschiul piriform in doua orificii:
  - ◄ *Orificiul suprapiriform* prin care trece manunchiul vasculonervos gluteal superior;
  - ◄ *Orificiul intrapiriform* prin care trece manunchiul vasculonervos gluteal inferior, nervul cutanat posterior al coapsei, nervul ischiadic.

5. Marginea superioara sau *creasta iliaca* se intinde de la SIAS la SIPS. Are forma unui S culcat. Da insertie muschilor: oblic intern, oblic extern, patratul si transversul lombelor, gluteu mae, gluteu mijlociu, iliacul.

6. Marginea inferioara - se intinde intre tuberozitatea ischiadica si unghiul pubelui. Este denumita *ramura ischiopubiana*. Da insertie muschilor: adductor mare, adductor scurt si corpilor cavernosi.



#### ARTICULATIILE BAZINULUI

Articulatiile centurii pelvine intarite de ligamente puternice (iliolombare, sacroischiadice) constituie o unitate osteofibroasa care sigura o mare rezistenta necesara echilibrului bazinului dar si o suficienta elasticitate pentru atenuarea socurilor produse in mers, fuga, salt.



*Simfiza pubiana*

Este formata din doua suprafate articulare acoperite de cartilaj; intre cele doua suprafete exista un *fibrocartilaj* in forma de moneda, ce adera la fetele articulare. Ansamblul este acoperit cu un *manson fibros*, intarit de *ligamentul pubian superior* (intre linia alba si simfiza, de la un tubercul la altul) si *pubian arcuat*. Acesta adera prin



**marginea superioara la discul pubian, iar lateral la ramurile descendente pubiene formand o curba spre tuberozitatile ischiadice ("arcada pubiana" a obstetricienilor).**

**Este o articulatie cu mobilitate foarte redusa, permite numai slabe alunecari, dar prin destindere poate creste diametrele pelvine.**



#### *Articulatia sacro-iliaca*

Pune in contact doua suprafete articulare situate pe sacru si osul iliac. Fata auriculara a sacrului este usor concava iar cea iliac este usor convexa. Forma osoasa permite miscari interesand toate cele trei oase in acelasi timp si care se numesc **nutatie** si **contranutatie**. In timpul nutatiei baza sacrului basculeaza anterior si in jos iar varful in sus si posterior.

Oasele ischiadice se indeparteaza de linia mediana scade distanta dintre promontoriu si pube, creste distanta dintre oasele ischiadice. Deci, in timpul nutatiei cele doua diametre ale stramtorii inferioare cresc si stramtoarea superioara scade dinspre anterior spre posterior.

Ex: sustinerea unei greutati pe umeri, greutatea se transmite prin intermediul coloanei vertebrale spre baza sacrului si aceasta este impinsa inainte.

Miscarea inversa este contranutatie.

Baza sacrului basculeaza posterior si superior iar varful basculeaza in jos si anterior; aripile iliace se indeparteaza de linia mediana, oasele ischiadice se apropie. Stramtoarea superioara creste dinspre anterior spre posterior, iar cele doua diametre ale stramtorii inferioare sunt diminuate.

Aceste variatii de dimensiuni se produc in particular in timpul nasterii. Initial, debutului angajarii ii corespunde o contranutatie, iar in perioada finala (expulzie) are loc nutatia.

Miscarea de contranutatie se realizeaza in hiperextensia trunchiului in pozitia culcat sau in repausul unei persoane pe regiunea lombara sprijinit pe o banca transversala.

In conditii fiziologice deosebite (sarcina, nastere) aparatele capsulo-ligamentare ale tuturor articulatiilor se inhiba cu lichid interstitial si se relaxeaza. Aceasta relaxare este urmata de efecte diferite la nivelul coloanei vertebrale si bazinului unde pot aparea rahialgii si chiar hernii de disc. La nivelul bazinului se constata o crestere a amplitudinii miscarilor la nivelul articulatiilor sacro-iliace si simfizei pubiene ceea ce usureaza desfasurarea normala a nasterii.

#### **Mijloacele de unire ale articulatiei sacro-iliace**

Articulatia prezinta o capsula si un aparat ligamentar extrem de puternice:

- **Ligamentele sacro-iliace ventrale** (de pe aripioara sacrului si fata pubiana a acestuia pana in vecinatatea liniei arcuate);
- **Ligamentele sacro-iliace dorsale** (intre S.I.A.S. si creasta sacrala laterala);
- **Ligamentul sacro-iliac interosos** care uneste tuberozitatea iliaca cu tuberozitatea sacrata; este foarte puternic.
- **ligamentul iliolumbar** uneste procesele transverse L<sub>4</sub> - L<sub>5</sub> cu creasta iliaca.

Aceste ligamente limiteaza miscarea de contranutatie.



Peretele lateral si pelvisul osos este completat de **ligamentele sacroischiadice** reprezentate de:

- **Ligamentul sacrotuberal** de forma triunghiulara cu baza pe sacru si varful pe tuberozitatea ischiadica
- **Ligamentul sacrospinous** situat anterior fata de ligamentul precedent, cu insertie pe marginile laterale ale sacrului si coccigelui si pe spina ischiadica. Acest ligament se opune miscarii de nutatie. De asemenea, participa la transformarea incizurii sacroischiadice intr-un orificiu si subdiviziunea acestuia in doua orificii secundare, unul superior in raport cu marea scobitura ischiadica si unul inferior in raport cu mica scobitura ischiadica. Prin aceste orificii se pot propaga colectii patologice din bazin la fese, datorita tesutului grasos sau se pot produce hernii.



**Membrana obturatoare** este o formatiune fibroasa care inchide gaura obturatoare si contribuie la realizarea unitatii osteofibroase a bazinului. Pe fata externa se gaseste o panglica fibroasa (ligamentul subpubian).

**Canalul obturator** este un canal osteofibros la formarea caruia participa santul obturator, membrana obturatoare si ligamentul subpubian. Prezinta un orificiu pubian si altul femural. Contine nervul, artera si vena obturatoare (manunchi vasculo-nervos) si o mica cantitate de grasime care se continua cu cea a coapsei si cu cea subperitoneala a bazinului. La acest nivel se pot produce hernii obturatoare sau propagarea unor colectii purulente de la bazin la coapsa.



## **BAZINUL CA INTREG**

Reluand informatiile de la inceputul acestui capitol putem privi pelvisul osos in ansamblu. Forma acestuia este de trunchi de con cu baza mare in sus si baza mica in jos. Se descriu: o suprafata exterioara si una interioara; o circumferinta exterioara si una inferioara.

### **1) Circumferinta superioara/baza mare**

Este formata din: baza sacrului, creasta iliaca, marginea anterioara a coxalului, marginea superioara a simfizei pubiene. Prezinta urmatoarele diametre evaluate prin pelvimetrie externa:

- **Diametrul biiliac superior** (25 cm); intre spinele iliace anterosuperioare
- **Diametrul transversal maxim** (29 cm); intre punctele cele mai indepartate ale crestei iliace.

### **2) Circumferinta inferioara/baza mica/stramtoarea inferioara**

Este delimitata de: marginea superioara a simfizei pubiene (anterior) si varful coccigelui (posterior). Lateral se gasesc cele doua tuberozitati ischiadice legate de simfiza pubiana prin ramurile ischiopubiene iar de sacru si coccige prin ligamentele sacrotuberale si sacrospinoase. La acest nivel se descrie arcul pubian si unghiul subpubian determinat de ramurile ischiopubiene. Prezinta urmatoarele diametre:

- **Diametrul anteroposterior** (9,5 cm - 12,5 cm in nastere); intre varful coccigelui si marginea inferioara a simfizei pubiene;
- **Diametrul biischiadic / transversal** (11cm) intre fetele mediale ale tuberozitatii ischiadice;
- **Diametre oblice** (11 - 12 cm) intre mijlocul ligamentului sacrospinos si mijlocul ramurii ischiopubiene.

### **3) Suprafata exterioara (exopelviana)**

Include elementele anatomice de pe fetele laterale ale celor doua oase coxale si de pe fetele dorsale ale sacrului si coccigelui:

- **anterior**: simfiza pubiana (fata anterioara), unghiul pubelui gaurile obturate;
- **posterior**: sacrul si coccigele (fetele dorsale), marginile posterioare ale oaselor coxale. Intre aceste elemente se delimiteaza scobiturile sacroischiadice.
- **lateral**: fata gluteala, acetabulul si tuberozitatea ischiadica pentru fiecare os coxal.

### **4) Suprafata interioara (endopelviana)**

Prezinta un relief osos circular numit **linia terminala** care delimiteaza stramtoarea superioara si care imparte suprafata in pelvisul mare (superior) si pelvisul mic (inferior).

Stramtoarea superioara are forma unui oval neregulat, este delimitat de promontoriu si marginea anterioara a arapioarelor sacrului (posterior), liniile arcuate ale celor doua oase



coxale si crestele pectineale (laterale), marginea superioara a simfizei pubiene (anterior). Prezinta urmatoarele diametre:

- **Diametre promontopubiene** (11,5 cm) intre promontoriu si marginea superioara a simfizei pubiene;
- **Diametrul promonto-retropubian** (11 cm) intre promontoriu si fata posterioara a simfizei pubiene;
- **Diametrul transvers maxim** (13,5 cm) intre punctele cele mai indepartate ale liniei arcuate;
- **Diametrul transversal clinic** (13 cm) intre diametrul promonto-retropubian si la 1/2 distanta; se numeste si diametru util.
- **Diametre oblice** (12 cm) intre articulatia sacroiliaca dintr-o parte si eminenta iliopubiana de partea opusa. Constitue diametrul de angajare al ovoidului fetal in pelvisul mic.

**Pelvisul mare** apartine topografic abdomenului si este marginit superior de circumferinta superioara si inferior de stramtoarea superioara.

**Pelvisul mic** este marginit superior de stramtoarea si inferior de circumferinta inferioara ( stramtoarea inferioara). La acest nivel se distinge si stramtoarea mijlocie ce raspunde liniei de insertie a diafragmei pelvine delimitata de linia transversala dintre S<sub>4</sub> - S<sub>5</sub> (posterior), marginea superioara a ligamentelor sacrospinoase (laterale) si anterior de o linie curba ce se intinde de la spinele ischiadice la 1/3 inferioara a fetei posterioare a simfizei pubiene. Diametrele utilizate sunt:

- **Diametrul transversal sau bispinos** (11 cm);
- **Diametrul promonto-subpubian** ( 12 - 13 cm).

In statiune verticala pelvisul mic este foarte inclinat fata de coloana vertebrala promontoriul fiind situat la 9 - 10 cm deasupra simfizei pubiene, cu un unghi de inclinatie de 60°; in decubit dorsal unghiul se reduce la 45°.

**Forma si proportiile bazinului** variaza de la o persoana la alta.

Ex: privita de sus stramtoarea superioara poate avea o forma rotunda; aplatizata sagital sau transversal.

Din profil concavitata sacrului poate fi mai mult sau mai putin accentuata, pubele ilionul si ischionul mai putin dezvoltate.

Aici sacrul a doua bazine a fost plasat in aceeasi inclinatie. Din fata, distanta dintre cele doua tuberozitati ischiadice este mai mare sau mai mica.

Bazinul este diferit la femeie fata de barbat.

In principal bazinul la barbat este mai ingust, la femei mai larg, stramtorile superioare/inferioare sunt mai largi la femeie datorita rolului bazinului feminin in gestatie, pelvisul este mai inclinat si arcul pubian mai deschis.

Diferentele sexuale incep sa apara la varsta de 8 - 10 ani. La nou nascuti pelvisul are forma de palnie; ulterior dupa ce copilul incepe sa stea in pozitie sezanda, baza sacrului proemina in pelvis, se accentueaza promontoriul si creste diametrul transversal.

De asemeni exista si variatii individuale de forma ale pelvisului care se incadreaza in: normal, pelvis lat, rotund, oval, triunghiular.

## MUSCHII TRUNCHIULUI

Vom studia succesiv:

### 1. Muschii regiunii posterioare ai gatului si trunchiului

- ▲ **Planul I:** - muschiul trapez;  
- muschiul latisim dorsi.
  
- ▲ **Planul II:** - muschiul ridicator al scapulei;  
- muschiul romboid;  
- muschiul dintat posterior superior;  
- muschiul dintat posterior inferior ;  
- muschiul splenius.
  
- ▲ **Planul III** - muschiul errector spinal .
  
- ▲ **Planul IV** - muschiul transversospinal.
  
- ▲ **Planul V** - muschii interspinosi ;  
- muschi intertransversari;  
- muschii rotatori ai capului;  
- sacrococcigieni.

### 2. Muschii regunii anterioare si laterale a gatului

#### **Lateral:**

- ▲ muschiul platisma;
- ▲ muschiul sternocleidomastoidian;
  
- ▲ muschii scaleni - anterior;  
- mijlociu;  
- posterior .
- ▲ muschiul drept lateral al capului.

#### **Anterior:**

- ▲ muschii suprahioidieni -digastric;  
-stilohioidian ;  
-geniohioidian;  
-milohioidian;
  
- ▲ muschii infrahioidieni -sternohioidian;  
-sternotiroidian;  
-tirohioidian;  
-omohioidian.

#### ▲ **Muschii prevertebrali**

- ▲ muschiul lung la capului;
- ▲ muschiul lung al gatului;
- ▲ muschiul drept anterior al capului.

### 3. Muschii toracelui

#### ▲ *Muschii regiunii anterioare (extrinseci):*

- ▲ Muschiul pectoral mare;
- ▲ Muschiul pectoral mic;
- ▲ Muschiul subclavicular;
- ▲ Muschiul dintat anterior.

#### ▲ *Muschii proprii (intrinseci):*

- ▲ Muschii intercostali      ▲ interni;
- ▲ extern.
- ▲ Muschii supracostali;
- ▲ Muschii subcostali;
- ▲ Muschiul transvers al toracelui (triunghiularul sternului).

### 4. Muschiul diafragm.

### 5. Muschii regiunii lomboilace (regiunea posterioara abdominala)

- ▲ Patratal lombelor;
- ▲ Muschiul iliopsoas;
- ▲ Muschiul psoas mic.

### 6. Muschii regiunii anterolaterala abdominala

- ▲ Muschiul drept abdominal;
- ▲ Muschiul oblic extern abdominal;
- ▲ Muschiul oblic intern abdominal;
- ▲ Muschiul piramidal;
- ▲ Muschiul transvers abdominal.

### 7. Muschii regiunii perineale

- ▲ Muschiul ridicator al anusului;
- ▲ Muschiul ischococcigian.



## **MUSCHII REGIUNII POSTERIOARE A GATULUI SI TRUNCHIULUI**

Regiunea posterioara a trunchiului prezinta numerosi muschi asezati pe mai multe planuri. Cei mai profunzi se atasaza numai pe vertebre si sunt formati din fascicule scurte de fibre musculare.

☛ Planul muscular cel mai profund este **planul V** si cuprinde:

■ **Muschii intertransversari** ce leaga o apofiza transversa a unei vertebre de urmatoarea apofiza ; sunt situati posterior de ligamentele intertransversale si mai dezvoltati in regiunea cervicala si lombara.

*Actiune:* inclinare laterala a coloanei vertebrale;

*Inervatie:* spre deosebire de toti ceilalti muschii ai santurilor vertebrale care sunt inervati de ramuri dorsale ale nervilor spinali, acesti muschi sunt inervati de ramurile ventrale.

■ **Muschii interspinoși** leaga o apofiza spinoasa de urmatoarea, de fiecare parte a ligamentului interspinoș.

*Actiune:* extensia vertebrala.

■ **Muschii rotatori ai capului :**

▣ **Muschiul marele drept posterior al capului**, se insera pe procesul spinos al axisului si respectiv sub linia nuchala inferioara, lateral de micul drept posterior;

▣ **Muschiul micul drept posterior al capului** se insera pe tuberculul posterior al atlasului si sub linia nuchala inferioara;

▣ **Muschiul oblic inferior al capului** se insera pe apofiza transversa a atlasului si pe partile laterale ale procesului spinos al axisului;

▣ **Muschiul oblic superior al capului** se insera pe varful procesului transvers al atlasului si sub linia nuchala inferioara.

*Actiunea oblicului superior:* extensia, inclinarea laterala, si rotatia capului de partea contractiei.

*Actiunea primilor trei muschi:* daca se contracta simultan si bilateral determina extensia capului pe atlas si axis; daca se contracta simultan si unilateral determina inclinarea laterala a capului de partea respectiva (mai ales micul oblic).

Au si actiune de rotatie, micul si marele drept determinand rotatia capului de partea contractiei, iar micul oblic determinand rotatia capului de partea opusa a contractiei.

Acesti muschi actioneaza la cel mai profund nivel al capului si gatului. Nu au lungime mare si nici nu reprezinta un brat mare de parghie, dar au o mare precizie de actiune; impreuna cu muschii din regiunea anterioara profunda a gatului (prevertebrali), regleaza permanent pozitia capului pe gat. **Toti sunt inervati de ramura dorsala a primului nerv cervical - nervul suboccipital.**

#### ☞ Planul IV

■ Este reprezentat de **muschiul transversospinal** subampartit in trei grupuri: semispinali, multifizi, muschii rotatori.

▣ **Muschii rotatori** sunt cei mai profunzi; ei leaga radacina proceselor transverse cu radacina proceselor spinoase sau cu lamele arcurilor vertebrale imediat supraajacente

( **1-rotatorii scurti**) sau sar peste o vertebra ( **2-rotatori lungi**).

*Actiunea* lor contribuie in deosebi la echilibrarea corpului in ortostatism. In regiunea cefalocervicala acopera rotatorii capului.

▣ **Muschii multifizi** au insertii pe procesele accesorii lombare si transverse toracocervicale si respectiv pe procesele spinoase ale vertebrelor supraajacente dupa ce fasciculele sar doua sau trei vertebre (**multifid scurt si multifid lung**)

▣ **Muschiul semispinal** ocupa planul cel mai superficial. Are fascicule ce sar peste patru vertebre intre punctul de origine si cel de insertie. Dispozitia muschilor transversospinali de fiecare parte a proceselor spinoase formeaza un dispozitiv asemanator cu frangiile unui catarg pe fata posterioara a coloanei ce actioneaza global asupra coloanei vertebrale cu fixarea ei in extensie.

Fibrele musculare sunt oblice de jos in sus; daca se contracta bilateral in acelasi timp determina extensia vertebrala; de la interior spre exterior determina inclinarea laterala, din anterior spre posterior (vizibil din profil) determina rotatia vertebrala de partea opusa contractiei.

Inregistrările electromiografice efectuate la diverse etaje vertebrale au aratat ca activitatea transversospinalului nu este aceeași la toate etajele și anume:

☞ Este importanta in T<sub>8</sub> (varful convexitatii dorsale posterioare)

☞ Mai puțin importanta in T<sub>12</sub>;

☞ Cu precadere slabă in L<sub>3</sub> (varful concavitatii lombare posterioare).

Aceasta activitate predomina acolo unde coloana vertebrala prezinta punctul cel mai convex posterior și se completeaza cu actiunea altor muschi care sunt plasati acolo unde coloana vertebrala prezinta punctele cele mai convexe anterior: muschiul lung al gatului, pentru etajul cervical și psoasul pentru etajul lombar.

### ☉ Planul III

■ Este reprezentat de **muschiul erector spinal** (extensorul coloanei vertebrale) ce ocupa santurile costovertebrale. Muschii componenti sunt asezati pe straturi. Cei profunzi sunt scurți, iar cei superficiali sunt lungi. Acesti muschi se contopesc inferior intr-o **masa comuna** ce se atasaza printr-o aponevroza de procesele spinoase ale ultimelor vertebre lombare, creasta sacrala mediana, creasta iliaca, fata posterioara a sacrului.

Din aceasta masa comuna se desprind mai multe coloane musculare.

☞ **Muschiul longissimus** (muschiul lungul dorsal), ocupa santurile vertebrale. Uneste bazinul cu fata posterioara a coastelor și cu procesele transverse ale vertebrelor. Portiunea sa **cefalica** se numeste **micul complex**, avand insertie pe apofizele transverse T<sub>3</sub> C<sub>4</sub> și se termina pe apofiza mastoidea.

Portiunea sa **cervicala** (**muschiul transversar al gatului**) se insera pe apofizele transverse ale vertebrelor dorsale superioare și pe cele ale vertebrelor cervicale inferioare.

Portiunea sa **toracala** prezinta doua feluri de fascicule: **costale** ce se insera pe procesele costiforme ale vertebrelor lombare și coaste și **transversale** ce se insera pe procesele accesorii in regiunea lombara, respectiv pe procesele transverse in regiunea toracala.

☞ **Muschiul iliocostal** (muschiul sacrolombar) este un muschi care se desprinde din masa comuna, incruciseaza toate coastele succesiv pana ajunge in regiunea cervicala. Un prim fascicul se termina pe ultimele 6 coaste; de aici ia nastere al doilea fascicul care se termina pe primele 6 coaste, in continuare luand nastere un al treilea fascicul care se termina pe apofizele transverse ale ultimelor 4 vertebre cervicale.

In desen acest muschi a fost indepartat pentru a se putea vizualiza pe partea dreapta muschiul longissimus.

Acesti muschi au in principal o actiune de extensie care o completeaza pe cea realizata de planurile profunde. Daca se contracta pe o singura parte, are o actiune de inclinare laterala, mai ales muschiul iliocostal. Au de asemeni și o actiune de rotatie.

Muschiul transversar al gatului are o actiune de inclinare a gatului. In contractie bilaterala realizeaza extensia coloanei cervicale și redreseaza de asemeni gatul pe trunchi.

☞ **Muschiul spinal** cu localizarea cea mai mediala prezinta trei portiuni: toracala, cervicala și cefalica.

Muschiul marele complex, care se insera pe apofizele spinoase C<sub>7</sub> T<sub>1</sub> și respectiv pe apofizele transverse C<sub>4</sub> T<sub>4</sub> pana la baza occipitalului. El face parte din planul IV (muschiul semispinal al capului) dar fuzioneaza cu **portiunea cefalica** a muschiului spinal.

Actiune: in contractia bilaterala, luand ca punct fix coloana cervicala, realizeaza extensia capului pe gat; avand ca punct fix capul prin fibrele transversare redreseaza lordoza cervicala.

In contractie unilaterala avand ca punct fix coloana cervicala, el adauga la actiunea de extensie o mica actiune de inclinare laterala si de rotatie de partea contractiei.

**Portiunea toracala** a muschiului spinal este responsabila de extensia regiunii dorsale. Ea se intinde de la apofizele spinale T<sub>1</sub> T<sub>10</sub> pana la T<sub>11</sub> L<sub>2</sub>.

Muschiul spatelui studiat pana acum formeaza patura musculara profunda a regiunii posterioare a trunchiului. Ei au un brat scurt de parghie deci o putere scazuta de a efectua o extensie a coloanei vertebrale, plecand din pozitia orizontala, dar au o mare precizie de actiune.

In ortostatism mentin verticalitatea coloanei vertebrale reechilibrand in fiecare moment micile variatii de pozitie ale vertebrelor. Ei lucreaza aproape in permanenta in ortostatism, aceasta fiind posibil deoarece au fiziologia muschilor tonici capabili de a lucra un timp indelungat fara a obosi.

De exemplu: capul este mentinut pe gat o zi intreaga datorita acestor muschi fara ca noi sa realizam aceasta.

## ☞ Planul II

■ Cuprinde **muschiul splenius** care este impartit in doua portiuni: spleniusul capului, spleniusul gatului.

☞ **Spleniusul capului**, se intinde de la procesele spinoase C<sub>6</sub> T<sub>7</sub> pana la jumatatea laterala a liniei nuchale superioare si mastoidei.

Actiune: daca ia punct fix pe coloana dorsala, in contractie bilaterala realizeaza extensia capului pe gat (antrenand de asemenea extensia coloanei cervicale), iar in contractie unilaterala realizeaza inclinarea laterala si rotatia capului si gatului de partea contractiei.

☞ **Spleniusul gatului** se insera pe apofizele spinoase T<sub>5</sub> T<sub>7</sub> si respectiv pe apofizele transverse C<sub>1</sub> C<sub>3</sub>.

Actiune: identica cu cea a spleniusului capului, fara realizarea miscarilor capului.

Sunt sinergici cu muschii sternocleidomastoidian si semispinalul capului de partea opusa si antagonisti cu muschiul sternocleidomastoidian si semispinalul capului de aceeaasi parte. Intre cei doi muschi se formeaza triunghiul intersplenic. **Sunt inervati de ramuri dorsale ale nervilor cervicali.**

■ **Muschiul ridicator al scapulei (angular)** se insera pe procesele transverse C<sub>1</sub> C<sub>5</sub> respectiv pe unghiul superior al scapulei.

Actiune: daca se ia scapula drept punct fix are actiune identica cu cea a spleniusului gatului (inclina coloana vertebrala de partea lui); daca se ia punct fix pe coloana cervicala, ridica scapula (sinergic cu trapezul); imprima o miscare de rotatie a scapulei in jurul unui ax ce trece prin unghiul lateral al scapulei, unghi ce ramane fix.

Unghiul superior se ridica, unghiul inferior se apropie de linia mediana. **Este inervat de nervul ridicatorului scapulei din plexul cervical; nervul dorsal al scapulei din plexul brahial.**

■ **Muschiul dintat posterior si superior** se insera pe procesele spinoase C<sub>7</sub> T<sub>3</sub> si respectiv pe fata externa a primelor 5 coaste.

Actiune: ridica coastele - inspirator; **inervat de nervii intercostali 2-5.**

■ **Muschiul dintat posterior si inferior** se insera pe procesele spinoase vertebrale T<sub>11</sub> L<sub>2</sub> respectiv pe ultimele 4 coaste (fata externa).

*Actiune:* coboara coastele - expirator; **inervat de nervii intercostali 9-12.**

■ **Muschiul romboid** se insera pe procesele spinose ale vertebrelor C<sub>7</sub> T<sub>4</sub> si respectiv pe marginea mediala a scapulei.

*Actiune:* daca ia punct fix pe scapula tractioneaza lateral coloana dorsala; daca ia punct fix pe coloana dorsala - adductor si ridicator al umarului, rotește scapula in jurul unui unghi lateral (rotatie interna, sinergic cu muschiul ridicator al scapulei); **inervat de nervul muschiului romboid din plexul cervical si nervul dorsal al scapulei din plexul brahial.**

### ☉ Planul I

Repezinta cel mai superficial plan si cuprinde:

■ **Muschiul latisim (dorsal mare)** - cel mai lat muschi al corpului situat in partea posterinferioara a trunchiului.

Se insera pe fata externa a ultimelor 3-6 coaste prin digitatii incrucisate cu ale oblicului extern, pe procesele spinose ale ultimelor 5-6 vertebre toracale, ale vertebrelor lombare, creasta sacrala mediana, creasta iliaca (1/3 posterioara); prin intermediul fasciei toracolombare fibrele converg spre axila prin trei tipuri de fascicule: superioare orizontale, mijlocii oblice descendente si inferioare aproape verticale.

Se torsioneaza si se insera la nivelul santului intertubercular al humerusului.

*Actiune:* daca ia punct fix pe coloana vertebrala; coboara bratul ridicat - adductie, rotatie interna si extensie usoara; daca ia punct fix pe humerus ridica toracele - muschi inspirator; **inervat de nervul toracodorsal din plexul brahial.**

■ **Muschiul trapez** se insera pe linia nuchala superioara, procesele spinose C<sub>7</sub> T<sub>12</sub> ligament nuchal si ligamentul supraspinos toracal. De aici fibrele converg spre centura scapulara astfel:

☐ Fasciculul superior (oblic descendent) se termina pe marginea posterioara a claviculei si acromion;

☐ Fasciculul mijlociu (orizontal) se termina pe spina scapulei;

☐ Fasciculul inferior (oblic ascendent) se termina pe portiunea interna a spinei scapulei.

*Actiune :*

- Daca ia punct fix pe coloana cervicodorsala actiunea de ansamblu este de adductie (aduce scapula spre linia mediana);
- Portiunea descendenta ridica umarul;
- Portiunea ascendenta il coboara, ambele au si actiune de rotatie;
- Portiunea orizontala duce scapula spre linia mediana;
- Daca ia punct fix pe scapula in contractia bilaterala realizeaza extensia coloanei cervicale dorsale, in contractie unilaterala portiunea superioara realizeaza inclinare laterala de partea contractiei si rotatie de partea opusa;
- Fasciculele mijlocii inclina coloana vertebrala de partea lor ;
- Fasciculele inferioare intervin in actiunea de catarare.

*Inervatie:* **nervul accesoriu (IX) si ramuri din plexul cervical.**



## MUSCHII GATULUI

☞ **Muschii prevertebrali** ocupa planul cel mai profund al gatului fiind aplicati direct pe coloana vertebrala. **Sunt inervati de ramuri profunde ale plexului cervical.**

■ **Muschiul lung al gatului** este situat anterior de vertebrele cervicale. El prezinta trei fascicule:

- un *fascicul longitudinal* ce se intinde de la corpurile C<sub>2</sub> D<sub>3</sub> pana la procesele transverse C<sub>4</sub> C<sub>7</sub>;

- un *fascicul oblic superior* ce se intinde de la arcul anterior al atlasului pana la apofizele transverse C<sub>3</sub> C<sub>6</sub>

- un *fascicul oblic inferior* de la corpurile vertebrale D<sub>1</sub> D<sub>3</sub>, pana la procesele transverse C<sub>5</sub> C<sub>7</sub>.

*Actiune:* in contractie bilaterala redreseaza lordoza cervicala si realizeaza flexia coloanei cervicale.

■ **Muschiul mic drept anterior al capului** are originea pe fata anterioara a masei laterale a atlasului si insertia pe occipital.

*Actiune:* in contractie bilaterala realizeaza flexia capului iar in contractie unilaterala realizeaza inclinarea laterala si rotatie de partea contractiei.

■ **Muschiul mare drept anterior al capului** (muschiul lung al capului) ia nastere de pe procesele transverse ale vertebrelor C<sub>3</sub> C<sub>6</sub> si se insera pe occipital inaintea gaurii mari.

*Actiune:* daca se contracta bilateral redreseaza coloana cervicala superior si flecteaza usor capul, iar in contractie unilaterala determina inclinarea laterala a coloanei cervicale inalte.

Muschiul lung al gatului si muschiul mare drept al capului sunt sinergici cu muschii scapulari, stabilizand coloana cervicala ce devine punct fix pentru actiunea lor inspiratorie.

■ **Muschiul drept lateral al capului** este inclus de unii autori la muschii regiunii laterale a gatului. Este un muschi mic ce ia nastere pe procesul transvers al atlasului si se insera pe procesul jugular al occipitalului.

*Actiune:* in contractie bilaterala realizeaza flexia capului, iar in contractie unilaterala realizeaza in mod egal si inclinarea laterala.

### ☞ **Muschii regiunii laterale a gatului**

■ **Muschiul platisma** este un muschi superficial care ia nastere in tesutul celular subcutanat al regiunii infraclaviculare si acromionului si se termina pe mandibula, tesutul subcutanat al regiunii faciale infraclaviculare .

*Actiune:* in cresteste pielea si tractiunea comisura labiala inferior si lateral .

*Inervatie:* **din nervul facial.**

■ **Muschiul sternocleidomastoidian** prezinta doua capete de insertie dintre care unul este sternal si unul este clavicular (portiunea mediala a fetei superioare a claviculei) . Spatiul



dintre cele doua capete corespunde pe viu fosei claviculare mici . Insertia superioara se face pe procesul mastoidian.

*Actiune:* daca ia punct fix pe stern in contractie bilaterala realizeaza flexia capului si gatului (miscarea in doi timpi). Flexia din timpul 1 este realizata de muschiul drept inferior. Daca lipseste flexia prealabila, actiunea este de fixare a capului in articulatia atlantooccipitala si extensie. In contractie unilaterala inclina capul de partea contractiei si roteste fata de partea opusa. Daca punctul fix este pe cap actioneaza ca ridicator al toracelui.

*Inervatie:* **nervul accesoriu si ramuri din plexul cervical.**

■ **Muschii scaleni** sunt in numar de trei, intinsi de la vertebrele cervicale pana la primele coaste.

▣ **Scalenul anterior** ia nastere de pe procesele transverse C<sub>3</sub> C<sub>6</sub> si se termina pe prima coasta.

▣ **Scalenul mijlociu** ia nastere de pe procesele transverse C<sub>2</sub> C<sub>7</sub> si se termina posterior fata de precedentul.

▣ **Scalenul posterior** ia nastere de pe procesele transverse C<sub>4</sub> C<sub>6</sub>; se termina pe fata superioara a coastei a doua.

Din profil, observam ca orientarea celor trei muschi difera, primii doi fiind oblici in jos si inainte, in timp ce al treilea coboara direct in jos.

*Actiune:* daca punctul fix este pe torace in contractie unilaterala determina miscare unilaterala (mai ales scalenul posterior) primii doi determina si o rotatie de parte opusa. In contractie bilaterala maresc rigiditatea coloanei vertebrale. Daca coloana este in lordoza, ei cresc aceasta lordoza (in partea inferioara a coloanei cervicale). Daca punctul fix este pe coloana cervicala in contractie bilaterala ridica primele doua coaste (muschi inspiratori). Notati ca aceasta fixare este notata de muschiul lung al gatului care are actiune sinergica cu muschii scaleni.

*Inervatie:* **ramurile ventrale ale nervilor cervicali 4,5,6.**

### ☉ **Muschii regiunii mediane a gatului**

Studiul acestor muschi depaseste cadrul acestei lucrari, de aceea ne vom limita doar la enumerarea lor ;

#### ■ **Grupul suprahioidian**

- Muschiul digastric;
- Muschiul stilohioidian;
- Muschiul milohioidian;
- Muschiul geniohioidian.

*Actiune:* participa la alcatuirea planseului bucal; intervin in deglutitie si masticatie prin coborarea mandibulei si ridicarea osului hioid.

#### ■ **Grupul infrahioidian**

- Muschiul sternohioidian;
- Muschiul sternocleidomastoidian;
- Muschiul omohioidian;
- Muschiul tirohioidian.

*Actiune:* coboara osul hioid si il fixeaza permitand jocul cu muschii suprahioidieni si miscarea limbii. Coboara cartilajul tiroid. Cand osul hioid este fixat ridica cartilajul tiroid si laringele.



## MUSCHII TORACELUI

Muschii regiunii anterolaterale sunt muschi ce asigura legatura dintre torace si membrul superior si vor fi analizati in capitolul aferent membrului superior.

☞ In prezent ne vom referi numai la **muschii proprii ai toracelui (intrinseci)**.

■ **Muschii intercostali** ocupa spatiul dintre doua coaste succesive. Ei sunt dispusi in doua planuri: **intercostalii interni**, cu fibre oblice de jos in sus si dinspre anterior spre posterior si **intercostalii externi** cu fibre oblice de sus in jos si dispuse dinspre exterior spre interior.

*Actiune:* formeaza o centura musculara ce solodarizeaza coastele intre ele asigurand unitatea cutiei toracice.

Muschii intercostali interni sunt coboratori ai coastelor (expiratori), iar muschii intercostali externi sunt ridicatori ai coastelor (inspiratori).

■ **Muschii supracostali** (ridicatori ai coastelor) se intind de la procesul transvers al unei vertebre dorsale pana la coasta situata cu unul sau doua etaje mai sus.

*Actiune:* participa la rotatia vertebrelor sau la ridicarea coastelor in functie de puunctul fix situat pe coaste sau pe coloana vertebrala.

■ **Muschii subcostali** se insera pe fata mediala a primei coaste si pe fata mediala a celei de a doua sau a treia coaste subajacente.

■ **Muschiul transvers al toracelui** ia nastere de pe fata posterioara a sternului si de pe apendicele xifoid. Fibrele sale formeaza fascicule spre cartilajele costale 2 - 6.

*Actiune:* coboara coastele (expirator).



## MUSCHII ABDOMENULUI

Asa cum s-a aratat anterior se impart in:

- Muschi ai regiunii superioare: diafragma;
- Muschi ai regiunii anterioare;
- Muschi ai regiunii posterioare sau lomboiliace;
- Muschii regiunii perineale.

### ■ Muschiul diafragma

Este un muschi plat ce se intinde ca o cupola intre torace si abdomen. Partea sa centrala este o formatiune aponevrotica numita **centru tendinos** comparabila cu un trifoi. Din acest centru pornesc **fibre musculare** radiind in trei directii principale:

- **Fibrele sternale** ce se ataseaza pe apendicele xifoid (fata interna);
- **Fibre costale** ce se ataseaza pe cartilajeje costale 7 - 12 (fata interna). Fibrele se incruciseaza cu cele ale muschiului transvers;
- **Fibre vertebrale** ce se ataseaza pe vertebrele lombare prin doi stalpi situati de fiecare parte si anume: stalpii interni de pe corpurile vertebrelor L<sub>1</sub> L<sub>3</sub> la dreapta si L<sub>1</sub> L<sub>2</sub> la stanga.

Arcadele fibroase implica doi muschi:

- Arcada muschiului psoas, care se intinde de la corpul L<sub>1</sub>, pana la procesul costiform L<sub>1</sub> (ligament arcuat median);

- Arcada muschiului patratul lombelor ce se intinde de la procesul L<sub>1</sub>, pana la coasta 12 (ligament arcuat lateral).

Diafragma este perforata de mai multe **orificii** pe unde trec vase (artera aorta, vena cava, marea vena azygos), esofagul, nervi.

*Actiune:* este principalul muschi inspirator.

*Inervatie:* **nervul frenic.**

### ☉ **Muschii regiunii posterioare**

■ **Muschiul psoas** este descris impreuna cu muschii membrului inferior ce iau ca punct fix femurul; aici studiem numai actiunea sa asupra coloanei vertebrale. In contractie bilaterala psoasul a fost mult timp descris ca un lordozant lombar din cauza orientarii fibrelor sale cu oblicitate in jos si anterior.

S-a demonstrat insa ca acest muschi poliarticular are articulatii mult mai complexe decat ne arata analiza vectoriala globala. La nivel lombar apare ca un muschi studiat din "etaj in etaj", In convexitatea acestei coloane, el participa la restabilirea pozitiei acesteia actionand sinergic cu muschii lombari paravertebrali.

Se formeaza astfel un ansamblu format din coloana lombara inconjurat de patru mansoane musculare, psoasul fiind mai mult un muschi redresor dezlordozant al coloanei lombare. Aceasta rezulta si din inregistrarile electromiografice efectuate pe subiecti in timpul miscarii.

In contractie unilaterala psoasul antreneaza coloana lombara in inclinare laterala, flexie si rotatie de partea opusa a contractiei.

■ **Muschiul patratul lombelor:** se ataseaza pe ultima coasta, procesele costiforme ale celor 5 coaste iliace si creasta iliaca. Este format din fibre verticale si oblice care se intrepatrund.

*Actiune:* daca la punct fix pe bazin coboara coasta 12 (si pe celelalte in acelasi timp) (expirator). Realizeaza inclinarea laterala a coloanei vertebrale de partea contractiei. Daca ia punct fix pe coaste ridica bazinul de partea contractiei.

*Inervatie:* **nervul subcostal, ramuri anterioare ale nervilor lombari I-IV.**

### ☉ **Muschii regiunii anterolaterale**

■ **Muschiul transvers abdominal** este situat cel mai profund. Acest muschi se insera pe:

- Fata profunda a ultimelor 7 coaste;
- Procesele costiforme ale celor 5 vertebre lombare;
- Creasta iliaca;
- Pe arcada femurala (ligamentul inghinal).

De la origine fibrele se dispun orizontal spre a se termina pe aponevroza anterioara a transversului ce se uneste cu cea de partea opusa la nivelul linei albe.

*Actiune:* prin contractia fibrelor circulare se reduce diametrul regiunii abdominale (rol expirator). Participa la actiunea de totalitate asupra continutului abdominal, fiind cel mai de seama muschi al presei abdominale. Daca consideram aponevroza anterioara ca punct fix, este lordozant lombar. Testul cel mai simplu pentru a simti actiunea transversului este de a tusi.

*Inervatie:* **nervii intercostali 7-12, nervul ilioinghinal, nervul iliohipogastric.**

■ **Muschiul oblic intern** se insera:

- Inferior pe ligamentul inghinal, pe creasta iliaca, pe aponevroza lombara, apoi fibrele se dirijaza in evantai

- Superior pe ultimele 4 coaste, pe aponevroza anterioara a micului oblic ce se ataseaza superior pe cartilajele costale, stern, inferior pe pube;
- Anterior aponevroza sa se uneste cu cea a oblicului intern de partea opusa la nivelul liniei albe.

*Actiune:* in contractie unilaterala realizeaza inclinarea laterala si rotatia trunchiului de aceiasi parte.

In contractie bilaterala daca bazinul este punct fix, realizeaza flexia trunchiului pe bazin. Daca ia punct fix pe coaste produce flexia bazinului pe torace. Este muschi expirator. Este sinergistul muschiului oblic extern de partea opusa si antagonistul oblicului extern de aceiasi parte.

*Inervatie:* **nervii intercostali 7-12, nervul ilioinghinal, nervul iliohipogastric.**

■ **Muschiul oblic extern** se insera:

- pe ultimele 7 coaste unde isi alterneaza insertiile cu cele ale dorsalului mare si dintatul anterior.
- pe creasta iliaca si ligamentul inghinal ;
- fibrele au apoi un traiect oblic spre aponevroza marelui oblic (ce se intinde de la stern la pube); cele doua aponevroze se unesc anterior la nivelul liniei albe.

*Actiune:* cand ia punct fix pe insertia distala, in contractie unilaterala, determina inclinarea unilaterala a trunchiului de aceiasi parte si rotatie de partea opusa. In contractie bilaterala flecteaza trunchiul pe bazin, coboara coastele (expirator). Cand ia punct fix pe insertia proximala flecteaza bazinul pe torace; o rotatie a trunchiului la dreapta cu flexie anterioara se va realiza prin contractia simultana a micului oblic drept si a marelui oblic stang.

*Inervatie:* **nervii intercostali 7-12, nervul ilioinghinal, nervul iliohipogastric.**

■ **Muschiul drept abdominal** este cel mai superficial din muschii abdominali; se intinde anterior de aponevrozele celor trei muschi anteprezentati rior. Ia nastere superior pe coastele 5,6,7, pe apendicele xifoid si se termina inferior pe pube (marginea superioara a simfizei pubiene). Este intretaiat de trei insertii tendinoase.

*Actiune:* apropie sternul de pube cand ia punct fix pe pube, flecteaza toracele pe bazin si coboara coastele (expirator). Cand ia punct fix pe coaste flecteaza bazinul pe torace. Este antagonist al muschiului erector spinal.

*Inervatie:* **nervii intercostali 7-12, nervul ilioinghinal, nervul iliohipogastric.**



### **DIAFRAGMA SI MUSCHII ABDOMINALI IN RESPIRATIE:**

**Cavitatea abdominala** poate fi comparata cu o cavitate cu continut lichid, deformabila si incompresibila. **Cavitatea toracica** poate fi comparata cu o cavitate cu un continut gazos, deformabil si compresibil.

Diafragma se gaseste la limita celor doua cavitati, actiunea se combina cu cea a muschilor abdominali, participand la multiple actiuni: respiratie, vorbire, strigare, tuse, defecatie, expulsiia fatului in timpul nasterii.

☞ **In inspiratie** contractia diafragmei determina o coborare a centrului frenic determinand o crestere a diametrului vertical al cutiei toracice; aceasta se transmite prin intermediul pleurelor la plamani. Se creeaza astfel o presiune negativa intrapulmonara cu patrunderea aerului in plamani ( inspiratie).

Respiratia curenta se realizeaza conform acestui mecanism si este efectuata aproape in intregime de diafragma, iar coborarea centrului frenic poate fi franata de rezistenta abdominala.

Aceasta presupune o contractie a muschilor abdominali, centrul frenic devine atunci punct fix si diafragma devine muschiul ridicator al coastelor.

- Prin oblicitatea fibrelor sale actioneaza in sus si spre exterior( ridicare si rotatie externa);
- Indirect prin comprimarea continutului abdominal (comprimarea de sus in jos) determina deformarea abdomenului in largime.

**Cand aceste miscari ating amplitudini extreme antreneaza *toracele si coloana vertebrala dorsala*.**

- **retropulsia antreneaza o tendinta la flexie dorsala si o « blocare » a toracelui;**
- **antepulsia antreneaza o extensie vertebrala si o « deschidere » a toracelui;**
- **adductia antreneaza o inclinare laterala a coloanei dorsale de partea miscarii si de aceeasi parte o « blocare » a toracelui;**
- **abductia antreneaza o inclinare laterala a coloanei dorsale de partea opusa miscarii si o « deschidere » a hemitoracelui de partea miscarii;**
- **rotatiile antreneaza si o rotatie a coloanei dorsale.**

### III . MEMBRELE SUPERIOARE

Membrele sau extremitatile sunt doua perechi de apendice mobile destinate diferitelor miscari. Prezinta o portiune care le leaga de trunchi, numita centura membrului si o portiune care o continua pe cea precedenta numita membrul liber. Membrele superioare sau toracice se desprind din partile supero-laterale ale toracelui, imediat sub gat. In cele ce urmeaza ma voi referi la scheletul, articulatiile si muschii membrului superior, renuntand la prezentarea clasica topografica (schematic reprezentata de altfel in cadrul partii de atlas), punand in schimb accent pe aspectele functionale.

#### CENTURA SCAPULARA

Este formata posterior de scapule si anterior de clavicule .



CLAVICULA

Este un os lung, cilindric, pereche; are forma literei S.

*Orientare:* se aseaza lateral extremitatea turtita; anterior marginea concava a acestei extremitati; jos fata cu un sant.

*Prezinta:* ■ o fata inferioara la nivelul careia se descriu:

- santul muschiului subclavicular;
- impresiunea ligamentului costoclavicular (medial);
- tubercul conoidian pentru ligamentul conoidian (lateral);
- linia trapezoidala pentru ligamentul trapezoidian.

Ligamentele unesc clavicula cu procesul coracoidian scapular.

■ o fata superioara la nivelul careia se insera muschi importanti:

- medial muschiul sternocleidomastoidian;
- lateral muschii deltoid si trapez;

■ marginea anterioara: concava lateral, da insertie muschiului deltoid; convexa medial, da insertie muschiului pectoral mare;

■ marginea posterioara: concav-convexa in sens contrar;

■ extremitatea laterala - prin intermediul ei clavicula se articuleaza cu scapula (acromion)

■ extremitatea mediala - prin intermediul ei clavicula se articuleaza cu sternul.

**ATENTIE:** intre clavicula si coasta I se gasesc vasele subclaviculare si plexul brahial, sunt posibile comprimari/lezari ale acestor elemente in traumatisme ale regiunii.



SCAPULA este un os lat, de forma triunghiulara, intins intre primul spatiu intercostal si coasta a VIII-a.

*Orientare:* se aseaza posterior fata cu o puternica spina, in sus marginea cea mai mica/subtire, lateral unghiul cel mai voluminos. Prezinta doua fete, 3 margini, 3 unghiuri.

■ Unghiul lateral: prezinta o suprafata articulara, ovala ce corespunde capului humeral (cavitatea glenoidala) si o prelungire recurbata, ce are forma unui deget usor flectat (procesul coracoidian). La cele doua extremitati ale cavitatii se gasesc tuberculul supra si infraglenoidian la nivelul carora se insera muschiul biceps, respectiv triceps brahial.

- Unghiul superior e ușor rotunjit. Aici se insera muschiul ridicator al scapulei.
- Unghiul inferior e ascuțit și ușor de explorat sub piele.
- Fata anterioară este ușor concavă, aplicată într-o manieră mobilă pe torace.

Prezintă fosa subscapulară unde se insera muschiul subscapular.

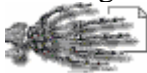
■ Fata posterioară este ușor convexă. De pe ea se desprinde transversal o lamă osoasă numită spina scapulei, ce o împarte în 2 părți: fosa suprascapulară și fosa subscapulară.

Spina scapulei este o lamă triunghiulară ce ia naștere perpendicular de pe scapula. Spre exterior da naștere unei formațiuni turtite acromionul ușor palpabil sub tegument, ce se articulează cu clavicula. Marginea sa posterioară se împarte în 2 buze: prin buza superioară da naștere *muschiului trapez*, prin cea inferioară *muschiului deltoid*.

■ Marginea superioară este subțire; prezintă incizura scapulei prin care trece nervul subscapular. Da inserție *muschiului omohioidian*.

■ Marginea medială poate fi explorată sub piele. Se insera cu romboid.

■ Marginea laterală este orientată spre axilă, explorabilă parțial.



#### ARTICULAȚIILE CENTURII SCAPULARE



##### Articulația sternoclaviculară

Este o articulație selară. Extremitatea internă a claviculei are o formă de prismă triunghiulară. Pe fața internă a acestei prisme se găsește o suprafață articulară concavă dinspre anterior spre posterior pe orizontală și convexă vertical. Ea corespunde primului cartilaj costal și incizurii claviculare de pe manubriul sternal unde se găsește o suprafață articulară cu o conformație opusă celei descrise. Între cele 2 suprafețe există un *disc articular*.

Mijloacele de unire sunt reprezentate de *capsula și ligamente*:

- ligamentul sternoclavicular anterior
- ligamentul sternoclavicular posterior
- ligamentul interclavicular
- ligamentul costoclavicular

Ligamentul posterior este mai puternic decât cel anterior. Din acest motiv luxațiile posterioare sunt mai rare, dar în acest caz pot fi lezați nervii frenic sau vag și pot fi comprimate vase mari (cianoza, diminuarea pulsului radial).

Ea permite următoarele mișcări ale claviculei:

- proiecție anterioară/posterioară
- ridicare/coborâre
- rotație - în planul axului său.

Prin succesiunea alternativă a mișcării precedente rezultă mișcarea de circumducție. În această mișcare clavicula descrie prin extremitatea ei acromială un con a cărui bază este o elipsă cu axa mică sagitală (anterioară-posterioară; 7 cm) și axa mare verticală (sus-jos; 8-9 cm). Aceste mișcări se produc automat în timpul mișcării scapulei.



##### Articulația acromioclaviculară

Este o articulație plană. Unește 2 suprafețe ovalare situate pe acromion și pe extremitatea laterală a claviculei. Între cele 2 suprafețe articulare se găsește un disc (*fibrocartilaj*). Forma suprafețelor permite mișcări de alunecare, deschidere-închidere a unghiului format de cele 2 oase. Mijloacele de unire sunt reprezentate de *capsula și 4 ligamente*: unul superior, unul inferior, ligamentul conoid și ligamentul trapezoid.



Cele doua din urma unesc clavicula cu procesul coracoid constituind o noua articulatie: *sindesmoza coracoclaviculara*.

Aceste 2 ligamente fac ca greutatea membrului superior sa fie suportata in mai mare masura de clavicula si in mai mica masura de acromion. De asemeni ele limiteaza miscarea dintre scapula si clavicula (ligamentul conoid impiedica deschiderea unghiului format intre cele 2 oase, iar ligamentul trapezoid impiedica inchiderea aleeuiasi unghi).



*Ligamentele proprii ale scapulei sunt in numar de doua:*

- ligamentul coracoacromial ce protejeaza epifiza superioara a humerusului.
- ligamentul coracoidian (transvers superior) ce trece peste scobitura coracoidiana transformand-o intr-un orificiu pe unde trece nervul suprascapular.



### BIOMECANICA CENTURII SCAPULARE

Prin implicarea mobilitatii sternoclaviculare si acromioclaviculare scapula se poate deplasa pe torace in numeroase directii.

*Miscarea de ridicare* antreneaza scapula in usoara basculare anterioara. Aceasta miscare se realizeaza in jurul unui ax anteroposterior ce trece prin punctul de insertie al ligamentului costoclavicular. Deoarece acest punct se gaseste mai aproape de extremitatea mediala a claviculei avem o parghie cu brate inegale. Cele doua brate executa miscari simultane dar de sens opus. Cand umarul se ridica bratul lateral (extremitatea laterala a claviculei) se ridica si el iar bratul medial, mai scurt, coboara alunecand in articulatia sternoclaviculara. Muschii ce realizeaza miscarea sunt muschiul trapez si ridicator al scapulei.

*Miscarea de coborare* a scapulei o plaseaza mai bine pe torace. Extremitatea laterala a claviculei coboara si ea in timp ce extremitatea mediala se deplaseaza in sus (ex. cand pe umar apasa o greutate). Miscarea este realizata de muschiul subclavicular.

In *miscarea de adductie* scapula se apropie de coloana vertebrala (tragerea umerilor spre posterior). Muschii ce realizeaza miscarea sunt muschiul dintat anterior.

In *miscarea de abductie* scapula se indeparteaza de coloana vertebrala. Aceasta miscare nu este pur frontala deoarece scapula aluneca pe torace care este convex (muschiul romboid).

*Miscarile de rotatie* se executa in jurul unui ax ce trece prin articulatia acromioclaviculara. Pentru a le intelege trebuie sa ne imaginam scapula fixata pe torace printr-un ax perpendicular ce trece prin mijlocul spinei. Scapula poate pivota in jurul acestui ax ducand unghiul sau inferior:

- spre interior (medial). Aceasta este rotatia interna. Unghiul inferior se apropie de coloana vertebrala, unghiul lateral coboara, unghiul medial se ridica (muschiul romboid si ridicator al scapulei).

- spre exterior. Aceasta este rotatia externa. Unghiurile laterale se ridica, unghiul medial coboara, unghiul inferior se indeparteaza de coloana vertebrala (muschiul dintat anterior, trapez prin fasciculul superior si inferior).

In timpul acestor miscari cavitatea glenoidala se poate orienta in diverse directii. Astfel amplitudinea miscarii glenohumerale este foarte mare. In acest mod este posibila ducerea bratului si dincolo de pozitia orizontala. Pana la acest nivel bratul poate fi ridicat prin miscari executate exclusiv in articulatia scapulohumerala.

Miscarile sunt favorizate si de «planele de alunecare» (paturi de celule grasoase), dintre care unul se gaseste intre dintatul mare si cutia toracica iar celalalt intre m. subscapular si dintatul mare.





## HUMERUSUL

Formeaza scheletul bratului. Este un os lung, pereche ce prezinta 2 epifize (superioara si inferioara) si o diafiza.

**Orientare:** se aseaza in sus extremitatea prevazuta cu un cap sferic, medial - suprafata ei articulara, anterior - santul profund al acestei extremitati.

→ **Epifiza anterioara:** prezinta 3 elemente principale:

■ capul humerusului: prezinta o suprafata articulara neteda (1/3 dintr-o sfera) delimitata la exterior de un sant circular (colul anatomic);

■ pe partea exterioara a capului se gaseste tuberculul mare ce da insertie muschilor supraspinos, subspinos, rotund mic; pe partea anterioara se gaseste tuberculul mic ce da insertie muschiului subscapular.

■ cei doi tuberculi sunt separati de un sant vertical delimitat de 2 creste (santul intertubercular sau culisa bicipitala); pe creasta tuberculului mare se insera muschiul pectoral mare, iar pe creasta tuberculului mic muschiul rotund mare.

Epifiza superioara se uneste cu diafiza prin colul chirurgical (cel mai frecvent interesat in fracturi sau dezlipirea traumatica a epifizei la copii si tineret).

→ **Diafiza** este cilindrica in partea superioara si devine prismatic triunghiulara in partea inferioara, delimitandu-se 3 fete: anteromediala/anterolaterala/posterioara si 3 margini: laterala/mediala/anterioara ce prelungeste santul bicipital superior si se bifurca inferior.

■ Fata anteromediala prezinta o suprafata rugoasa pentru insertia muschiului coracobrahial.

■ Fata anterolaterala prezinta tuberozitatea deltoidiana pentru insetia muschiului deltoid si brahial, deasupra tuberozitatii este inconjurata de nervul axilar.

■ Fata posterioara este strabatuta oblic de santul nervului radial; deasupra si sub sant se insera capul lateral si respectiv medial la muschiului triceps.

→ **Epifiza inferioara** este latita (diametrul transversal este mult mai mare decat diametrul anteroposterior). Prezinta:

■ condilul humerusului la nivelul caruia se descriu :

- suprafete articulare ce corespund oaselor antebratului pentru a forma articulatia cotului : *trohlee* corespunzatoare incizurii trohleeare de pe ulna; *capitul* corespunzator fosetei de pe capul radiusului;
- fose : *fosa coronoidiana*, deasupra trohleei , in care patrunde procesul coronoidian al ulnei in miscarea de flexie a antebratului; *fosa radialis* deasupra capitulului, in care patrunde capul radiusului in flexia antebratului; *fosa olecraniana* (posterioara) in care patrunde olecranul in extensia antebratului;

■ epicondili pentru insertii musculare: epicondilul medial pentru insertia muschilor flexori (antebrat, mana, degete) si pronatori (antebrat); epicondilul lateral pentru insertia muschilor supinatori ai antebratului, extensori ai antebratului, mainii, degetelor.



## ARTICULATIA SCAPULO-HUMERALA (GLENOHUMERALA)

Uneste capul humeral si cavitatea glenoidala a scapulei formand o articulatie sferoidala. Reprezinta ceea ce se intelege mai frecvent cand se vorbeste despre umar.

→ **Suprafetele articulare**

- pentru humerus - capul humeral, suprafata ce reprezinta 1/3 de sfera; ea este de 2-3 ori mai intinsa decat cea a cavitatii glenoidale;

- pentru scapula - cavitatea glenoidala de forma ovala, usor inclinata anterior, usor concava limitata de o spranceana osoasa. Slaba concavitate face ca cele 2 suprafete articulare sa aiba concordanta redusa. Din punct de vedere osos articulatia este deci foarte mobila si foarte instabila.

Pentru stabilirea unei mai bune concordante intre suprafetele articulare la periferia cavitatii glenoidale s-a dezvoltat un cadru constituit dintr-un fibrocartilaj numit labrum glenoidal. El creste stabilitatea articulatiei si in acelasi timp nu modifica amplitudinea si varietatea miscarilor.

→ *Mijloace de unire:*

- capsula articulara se insera pe cadrul glenoidal si pe colul scapulei. Superior urca pana la procesul coracoid, ingloband tendonul lungii portiuni a bicepsului. Pe humerus se ataseaza in jurul capului humeral (pe colul humeral, anatomic coborand pana pe colul chirurgical). Formeaza numeroase repliuri mai ales in partea inferioara.

Datorita laxitatii sale favorizeaza miscari mai ample dar in acelasi timp se favorizeaza si producerea mai frecventa a luxatiilor. Capsula este intarita prin ligamente superioare si anterioare.

- superior: *ligamentul coracohumeral* ce pleaca de la procesul coracoid si formeaza doua fascicule ce se fixeaza pe tuberculul mare al humerusului si pe tuberculul mic. Este cel mai puternic ligament al articulatiei.

- anterior: *ligamentele glenohumerale* ; sunt 3 fascicule fibroase ce se intind de la cadrul glenoidal la colul anatomic al humerusului. Intre aceste ligamente exista zone de rezistenta scazuta.

In concluzie: planul capsuloligamentar al umarului nu asigura o rezistenta crescuta a articulatiei. De aceea aceasta articulatie este frecvent sediul unor luxatii, mai ales cele ce antreneaza capul humeral anterior si intern (luxatii antero-interne). In acest luxatii capsula poate fi intinsa sau chiar rupta. Ele compromit ulterior stabilitatea umarului pentru miscarile de forta si necesita o suplimentare a fortei musculare, in particular a muschiului subscapular. Pozitia care permite maxim de distensie ligamentara (pozitia de repaus articular) este cea in care bratul este in usoara antepulsie, abductie si rotatie interna.

Asa cum vom vedea in continuare, articulatia scapulohumerala este stabilizata mai ales de muschii profunzi ce formeaza o adevarata centura musculara.



*MUSCHII UMARULUI* se ataseaza pe numeroase oase.

Ii grupam in doua mari grupe:

- cei ce mobilizeaza scapula si clavicula pentru torace "umarul scapulo (claviculo)-toracic"
- cei ce mobilizeaza humerusul fata de scapula "umarul scapulo-humeral"

Acesti muschi se pot atasa pe :

- ▶ Craniu: trapez, sternocleidomastoidian.
- ▶ Vertebre cervicale: trapez, ridicador al scapulei si romboid.
- ▶ Clavicula: subclavicular, trapez, pectoral mare, deltoid, sternocleidomastoidian.
- ▶ Scapula: dintatul anterior, subscapular, infraspinos, supraspinos, rotund mare, rotund mic, dorsal mare, romboid, ridicador al scapulei, omohioidian, pectoal mic, biceps, coracobrahial, capatul lung triceps.
- ▶ Coaste: dorsalul mare, dintatul anterior, pectoralul mare.

- ▶ **Vertebre dorsale:** trapez, romboid, dorsal mare.
- ▶ **Humerus:** subscapular, infraspinos, supraspinos, rotund mic, pectoral mare, dorsal mare, rotund mare, biceps brahial, capatul lung al tricepsului, coracobrahial, deltoid.
- ▶ **Radius:** biceps.
- ▶ **Vertebre lombare, creasta iliaca, sacru:** dorsal mare.

Muschi ce acopera articulatiile scapulohumerale sunt in numar de 6, asezati sub forma de con cu baza la torace si varful la humerus. Ei sunt: muschiul deltoid, supraspinos, infraspinos, rotund mare, rotund mic, subscapular. Acestia sunt cunoscuti in sens uzual ca muschi ai umarului. In studiul prezent folosim clasificarea functionala biomecanica.



#### MUSCHII UMARULUI “SCAPULOTORACIC”

■ **Muschiul dintat anterior.** Ocupa cea mai mare parte a regiunii anterolaterale a toracelui fiind intins de la primele 10 coaste la marginea mediana a scapulei. Ia nastere de pe fata anterioara a scapulei apoi se indreapta spre exterior si anterior formand 3 grupe de fascicule musculare.

- fascicul superior intre unghiul superior al scapulei si fata exterioara a coastelor 1-2;
- fascicul mijlociu intre marginea mediana a scapulei si fata exterioara a coastelor 2-4;
- fascicul inferior intre unghiul inferior al scapulei si fata exterioara a coastelor 5-10 (digitatii incrucisate cu cele ale muschiului oblic extern).

Actiune: daca ia punct fix pe torace, trage de scapula si o duce anterior si lateral indepartand marginea ei mediala de coloana vertebrala (abductie + rotatie externa a scapulei) prin fibrele sale superioare. Ele sunt puse in evidenta printr-o miscare de impingere anterioara a bratului.

Exemplu de actiune in lant inchis; in flotari mentine scapula fixata pe torace.

Pentru toate actiunile de forta ale membrului superior care necesita fixarea scapulei lucreaza cuplat cu fasciculul mijlociu al trapezului care este adductor ; actiunea lor opusa permite stabilizarea scapulei.

Dintatul anterior este separat de cutia toracica si de subscapular prin plane celulo-grasoase. Acestea sunt indispensabile unei bune alunecari a scapulei pe torace si sunt considerate ca facand parte din complexul articular al umarului.

Actiune : daca punctul fix este pe scapula atunci este muschi inspirator (prin portiunea I/III; actiune predominanta) si expirator (prin portiunea II).

■ **Muschiul subclavicular.** Se intinde de la fata anterioara a claviculei (portiunea mijlocie) pana la fata superioara a primei coaste si a primului cartilaj costal.

Actiune: coboara clavicula. Potejeaza plexul brahial si vasele subclaviculare de contactul dur cu osul si ridica prima coasta.

■ **Muschiul pectoral mic.** Ia nastere pe coastele, 3, 4, 5; se indreapta in sus si lateral si se insera pe procesul coracoid al scapulei.

Actiune: daca ia punct fix pe torace trage procesul coracoid anterior si in jos; tinde sa decoleze unghiul inferior al scapulei; este sinergic cu portiunea ascendenta a trapezului; participa la miscarea de basculare a scapulei.

Daca punctul fix este pe scapula ridica coastele (muschiul inspirator ascendent).

■ **Muschiul sternocleidomastoidian.**

Actiune: **daca ia punct fix pe craniu ridica portiunea mediala a claviculei si sternul (muschi inspirator).**

■ **Muschiul ridicator al scapulei.**

Actiune: **daca ia punct fix pe coloana cervicala ridica scapula si rotatia interna a acesteia.**

■ **Muschiul romboid.**

Actiune: **daca ia punct fix pe coloana vertebrala determina adductie + rotatia interna a omoplatului.**

■ **Muschiul trapez.**

Actiune: **daca ia punct fix pe coloana cervicodorsala ansamblul fibrelor sale are o actiune de adductie, apropiind scapula de linia mediana. Fasciculele sale au si actiune proprie. Fasciculul superior ridica umarul si determina rotatia externa a scapulei. Fasciculul inferior coboara scapula si determina rotatia externa a acesteia. Fasciculul superior este frecvent solicitat in exercitiile ce utilizeaza membrele superioare in suspensie (exemplu: batutul la masina) ca si in pozitia atarnat.**

Fasciculul mijlociu (adductor) actioneaza sinergic cu dintatul anterior (abductor) stabilizand astfel scapula prin actiunea lor opusa pentru miscarile de forta ale membrelor superioare.



ACTIUNEA MUSCULARA DE ANSAMBLU IN MISCARILE SCAPULEI

*Ridicare*

- ✓ **trapez (fasc. superior) (1)**
- ✓ **romboid (2)**
- ✓ **ridicator al scapulei (3)**
- **dintat mare (1)**
- **trapez (fascicol superior) (2)**
- **trapez (fascicol inferior) (3)**

*Abductie*

- ✓ **dintat mare**

*Rotatie externa*

- ✓ **dintat mare (1)**
- ✓ **trapez (fascicol superior) (2)**
- (3)**
- ✓ **trapez (fascicol inferior) (3)**

*Coborare*

- ✓ **trapez (fascicol inferior) (1)**
- ✓ **dintat anterior (fascicol inferior) (2)**

*Adductie*

- ✓ **trapez (1)**
- ✓ **romboid (2)**

*Rotatie interna*

- ✓ **romboid (1)**
- ✓ **ridicator al scapulei (2)**



## MUSCHII SCAPULARI AI UMARULUI “SCAPULOHUMERAL”

■ **Muschiul subscapular.** Acest muschi ia nastere de pe fata anterioara a scapulei (desen cu vizualizare anterioara), fibrele sale converg spre unghiul lateral al scapulei; se termina printr-un tendon pe tuberculul mic humeral.

**Actiune:** este principalul rotator intern al bratului.

■ **Muschiul supraspinos.** Ia nastere in fosa supraspinoasa (fata posterioara a scapulei).

Se termina printr-un tendon care trece pe sub arcada formata de acromion, procesul coracoid si ligamentele ce le unesc si se insera pe polul superior al tuberculului mare humeral.

Partea terminala a tendonului este invelita de o importanta bursa seroasa care il separa de fata inferioara a acromionului si a deltoidului. Acest ansamblu este considerat ca un element articular ce completeaza articulatia scapulohumerala. In cazurile de patologii (de aderente in particular) miscarile in articulatia scapulohumerala sunt limitate.

**Actiune:**

- realizeaza abductia bratului. Actiunea sa este slaba dar se cupleaza cu cea a deltoidului. In paralizia deltoidului il poate inlocui partial:

- are rolul unui ligament activ mentinand capul humeral in cavitatea glenoida;
- inserandu-se si pe capsula articulara limiteaza prinderea acestuia intre suprafete articulare (rol de tensor capsular).

■ **Muschiul infraspinos.** Ia nastere din fosa subspinoasa. Tendonul sau trece peste capsula articulatiei scapulohumerala si se insera pe tuberculul mare humeral (posterior de supraspinos).

**Actiune:**

- realizeaza rotatia exterioara a humerusului cu eficienta mai mare cand bratul a fost rotat in prealabil intern;
- participa partial la abductie;
- este tensor al capsulei articulare.

■ **Muschiul rotund mic.** Ia nastere din fosa subspinoasa pe marginea laterala a scapulei. Se termina pe tuberculul mare, posterior de infraspinos.

**Actiune:** realizeaza rotatia externa a humerusului.

**Acesti 4 muschi profunzi sunt denumiti «coiful rotatorilor». Tendoanele lor adera la capsula. In afara actiunii de mobilizare a humerusului au un rol important ca ligamente active ale articulatiei. Subscapularul impiedica alunecarile posterioare, supraspinosul impiedica alunecarile superioare/si alunecarile spre anterior si posterior, iar infraspinosul si rotundul mic impiedica alunecarile spre posterior.**

Umarul este o articulatie putin stabila din punct de vedere al formei osoase si a mijloacelor de intarire (capsula, ligamente). Stabilitatea este mentinuta prin jocul acestor muschi periarticulari. Acest joc se poate dereglata, de aceea umarul este frecvent sediul durerilor periarticulare.



### MUSCHII HUMERALI AI UMARULUI "SCAPULOHUMERAL"

■ **Muschiul coracobrahial.** Ia nastere pe procesul coracoid si se termina pe fata anteromediala a humerusului (portiunea mijlocie). Are raporturi importante cu manunchiul vasculo-nervos axilar. Intre acest muschi si muschiul subscapular se gaseste o bursa.

Actiune: antepulsia si adductia bratului.

■ **Muschiul biceps brahial.** Acest muschi este abordat in capitolul despre articulatia cotului.

Actiunea sa la nivelul umarului: participa la antepulsie (capatul lung participa la abductie, capatul scurt la adductie).

■ **Muschiul triceps brahial.** Analog cu muschiul biceps.

Actiunea sa la nivelul umarului: participa la adductie.

■ **Muschiul pectoral mare.** Este format din 3 fascicule musculare : fasciculul clavicular cu varful pe  $\frac{1}{2}$  mediala a marginii anterioare a claviculei; fasciculul sternocostal cu varful pe fata anterioara a sternului si pe cartilajul primelor 6 coaste; fasciculul abdominal cu originea pe teaca dreptului abdominal.

Cele 3 fascicule se unesc, se torsioneaza, apoi se termina printr-un tendon aplatizat pe creasta externa a santului intertuberculos.

Actiune: daca ia punct fix pe torace ansamblul fibrelor realizeaza adductia bratului si rotatia interna; coboara bratul ridicat.

Fasciculele superioare realizeaza antepulsia pana la  $60^\circ$ . Fasciculul inferior realizeaza inversul miscarii pana la  $0^\circ$ . Daca ia punct fix pe umar fasciculul superior coboara clavicula, fasciculul inferior este inspirator. Daca umarul este fixat cu bratul in antepulsie toate fibrele sunt inspiratoare. Intervine in actiunea de catarare.

■ **Muschiul dorsal mare.**

Actiune: la nivelul umarului: daca umarul este punct mobil realizeaza rotatia interna, adductia si retropulsia bratului.

■ **Muschiul rotund mare.** Ia nastere pe marginea laterala a spinei (portiunea inferioara). Fibrele se indreapta in sus si lateral si se termina ca si dorsalul mare in culisa bicipitala.

Actiunea sa asupra bratului este identica cu cea a dorsalului mare dar mult mai puternica.

■ **Muschiul deltoid.** Realizeaza reliefum umarului, acoperind articulatia scapulo-humerala. Este un muschi superficial format din 3 fascicule: fasciculul anterior se insera pe  $\frac{1}{3}$  laterala a marginii anterioare a claviculei; fasciculul mijlociu pe marginea laterala a acromionului; fasciculul posterior pe spina scapulei (baza inferioara a marginii posterioare).

Cele 3 fascicule converg spre un tendon ce se insera pe tuberozitatea deltoidiana a humerusului (fata anterolaterala).

Actiune: fasciculul anterior realizeaza antepulsie si rotatia interna a bratului; fasciculul mijlociu realizeaza abductia bratului; fasciculul posterior realizeaza retropulsia bratului.



## ACTIUNILE MUSCULARE DE ANSAMBLU ASUPRA "UMARULUI SCAPULOHUMERAL" IN TIMPUL MISCARILOR

Antepulsie:

- ✓ **deltoid (fascicolul anterior) (1)**
- ✓ **pectoralul mare (2)**
- ✓ **coracobrahial (3)**

Retropulsie

- ✓ **deltoid (fascicolul posterior) (1)**
- ✓ **dorsal mare (2)**
- ✓ **rotund mare (3)**

Abductie

- ✓ **deltoid (1)**
- ✓ **supraspinos (2)**

Adductie

- ✓ **dorsal mare (1)**
- ✓ **pectoral mare (2)**
- ✓ **rotund mare (3)**

accesor

Rotatie externa

- ✓ **infraspinos (1)**
- ✓ **rotund mic (2)**
- ✓ **deltoid (fascicolul posterior) (3)**

Rotatie interna

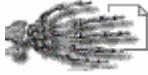
- ✓ **subscapular (1)**
- ✓ **dorsal mare (2)**
- ✓ **pectoral mare (3)**
- ✓ **rotund mare, deltoid (fascicolul anterior)**

Aceste actiuni sunt descrise pentru un umar ce se gaseste in pozitia anatomica ca punct de plecare al miscarii. Ele variaza si pot chiar sa se inverseze in timpul miscarilor.

Ex.: pectoralul mare realizeaza miscarea de anteproiectie pana la 60°. Peste 90° el nu mai poate antrena bratul anterior; el il poate face chiar sa revina spre posterior si inferiordeterminand retroproiectia.

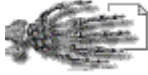
Se observa ca repartitiile actiunilor musculare nu sunt echilibrate. Predomina muschii adductori si rotatori interni.





**SCHELETUL ANTEBRATULUI** e format din 2 oase radius si ulna.

Ambele sunt oase lungi formate din 2 epifize si o diafiza de forma prismatic triunghiulara, au fiecare 3 fete si 3 margini. Se articuleaza prin epifizele lor ramanand distantate la nivelul diafizei prin spatiul interosos.



**RADIUSUL**

**Orientare:** se aseaza in jos extremitatea cea mai voluminoasa; posterior fetele prevazute cu santuri; lateral procesul descendent al acestei extremitati.

→ **Epifiza superioara prezinta :**

■ capul radiusului, un segment de cilindru plin, acoperit cu cartilaj. Fata sa superioara prezinta o foseta ce corespunde capitulului humerusului. Circumferinta capului raspunde scobiturii radiale de pe ulna;

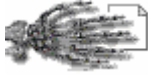
■ colul radiusului

■ tuberozitatea radiusului unde se insera muschiul biceps brahial.

→ **Diafiza prezinta 3 fete:** anteroara, posteroara, externa si 3 margini: anteroara, interna, externa. Superior are forma cilindrica, inferior devine prismatic triunghiulara.

Fata mediala prezinta scobitura ulnara pentru articulatia cu capul ulnei. Fata laterala se continua cu procesul stiloidian palpabil. Fata posteroara prezinta mai multe santuri pentru tendoanele muschilor extensori ai mainii si degetelor.

→ **Epifiza inferioara** este comparata cu un trunchi de piramida ce prezinta 4 fete si o baza. Baza sau fata articulara carpiana e impartita in 2 parti: una laterala triunghiulara in raport cu scafoiful si alta mediala patrulatera in contact cu semilunarul.



**ULNA**

**Orientare:** se aseaza in sus extremitatea cea mai voluminoasa, anterior scobitura acestei extremitati, lateral marginea cea mai ascutita.

→ **Epifiza superioara prezinta 2 proeminente osoase:**

■ o proeminenta verticala - olecran (palpabila). Aici se insera tricepsul brahial.

■ o proeminenta orizontala - proces coronoidian. Intre ele se formeaza un unghi drept, incizura trohleara ce se articuleaza cu trohleea humerusului.

Pe partea laterala a procesului coronoidian se gaseste incizura radiale pentru articulatia cu capul radiusului. Sub acest proces se gaseste tuberozitatea ulnei pe care se insera muschiul brahial.

→ **Diafiza:** are forma prismatic triunghiulara cu 3 fete: anteroara, posteroara, interna si 3 margini: anteroara, posteroara, externa .

→ **Epifiza inferioara prezinta:**

■ capul ulnei, reprezentat de un segment de cilindru; suprafata laterala a capului este articulara pentru incizura ulnara a radiusului; fata inferioara este de asemenea articulara corespunzator ligamentului triunghiular

■ procesul stiloidian situat pe partea mediala a capului.



**ARTICULATIA COTULUI**

La formarea articulatiei cotului participa 3 oase: humerusul, ulna si radiusul. Teoretic la acest nivel se pot descrie 3 articulatii:



- humeroulnara
- humeroradiala
- radioulnara proximala

Daca luam in considerare faptul ca pentru toate aceste articulatii exista o singura capsula putem considera ca exista o singura articulatie. Din punct de vedere functional insa se descriu doua articulatii diferite: una in raport cu miscarile de flexie-extensie si una in raport cu miscarile de pronatie-supinatie. Cotul este deci o articulatie cu dubla functie. Pe de o parte permite membrului superior sa se replieze pe el insusi sau sa se intinda, multiplicand posibilitatile de orientare ale mainii in spatiu. Este ceea ce permite de exemplu ducerea mainii in extremitatea superioara a corpului, la gura pentru alimentare, la cap pentru pieptanare etc. Acesta este *cotul « flexiei-extensiei »*.

Pe de alta parte cotul este sediul miscarilor ce permit antebraului sa se mobilizeze in jurul axei sale, miscare care adauga alte posibilitati pentru miscarile mainii. Este *cotul « prono-supinatiei »*. Vom studia separat cele doua functii. Deoarece considerentele functionale au predominat asupra celor anatomice s-a convenit sa se recunoasca doua articulatii componente ale cotului:

1) articulatia humerusului cu oasele antebraului (HUMERO-ANTEBRAHIALA) ce include **articulatia humeroulnara** (*in balama*) si **articulatia humeroradiala** (*elipsoidala*). Dintre acestea cea mai importanta pentru miscarile de flexie-extensie este cea humeroulnara.

2) **articulatia radioulnara proximala** responsabila de miscarea de pronatie-supinatie.

## COTUL FLEXIEI-EXTENSIEI



**ARTICULATIA HUMEROANTEBRAHIALA** (*sinovala, in balama, uniaxiala*) permite miscari de flexie-extensie.

Numim flexie o miscare ce permite apropierea fetelor anterioare ale bratului si antebraului. Flexia activa este usor limitata prin intalnirea masei muschilor flexori. In flexia pasiva acesti muschi se lasa comprimati; de aici putin mai multa amplitudine.

Revenirea postflexie la pozitia anatomica se numeste extensia cotului. In acelasi timp trebuie sa notam ca nu exista nici o posibilitate de extensie posterioara din pozitia anatomica. La sfarsitul extensiei cele doua oase se afla unul in prelungirea altuia datorita unui blocaj datorat formei osoase a cotului. Unele persoane pot totusi sa depaseasca aceasta pozitie: in extensie completa, cotul formeaza un unghi deschis posterior, este « *recurvatum* » al cotului.

Suprafetele articulare implicate in flexie-extensie sunt:

▸ *Epifiza inferioara a humerusului* formata din condil si epicondili delimitand un spatiu triunghiular. La baza acestui triunghi se gasesc doua suprafete articulare: medial este trohlea humerusului formata din 2 povarnisuri, 2 margini si un sant si corespunde incizurii trohleare a ulnei; lateral este capitulul, o mica portiune dintr-o sfera de cca. 1 cm diametru; cele 2 zone sunt separate de un sant intermediar si el articular.

▸ *Epifiza superioara a radiusului*, fata superioara a capului radial este o suprafata circumscrisa, usor concava (foseta capului radial) ce se articuleaza cu capitulul humerusului. Ea este delimitata la exterior de o bordura ce corespunde santului intermediar.

▸ *Epifiza superioara a ulnei* la nivelul careia se descrie incizura trohleara delimitata de cele doua procese : coronoidian si olecranian. Olecranul prezinta 5 fete: anterioara; posterioara; interna; externa; superioara.

Procesul coronoidian prezinta 4 fete: anterioara; interioara; externa; superioara.

Fata anterioara a olecranului si superioara a procesului coronoidian formeaza o suprafata articulara aproape continua sub forma de cilindru gol; este incizura trohleara a

ulnei. Ea este acoperita de cartilaj si separata printr-o creasta longitudinala in 2 portiuni. Corespunde trohleei humerale.

Suprafetele articulare sunt inconjurate de zone depresionare:

- fosa coronoidiana deasupra trohleei pentru procesul coronoidian al ulnei (anterior)
- fosa olecraniana (posterior) pentru procesul olecranian al ulnei
- fosa radiala deasupra capitulului pentru capul radiusului.

Mijloacele de unire ale articulatiei sunt:

▶ *Capsula articulara* - uneste 3 oase: humerus, ulna, radius; pe humerus se ataseaza in jurul fosei coronoidiene si olecran, imbraca trohleea si lasa liberi cei 2 epicondili pentru insertii musculare; pe radius se insera in jurul colului la 5-6 mm sub capul radial; pe ulna pe ambele margini ale incizurii trohleare, incizura radiala, olecran si proces coronoidian.

Include deci varful olecranului si procesul coronoidian, de aceea fracturarea sau smulgerea epifizelor respective vor interesa si capsula. Capsula este tensionata anterior si mai ales lateral; este laxa posterior permitand o mare amplitudine a miscarii de flexie.

▶ *Ligamentele cotului* sunt putin importante. Anterior formeaza un evantai ca intareste capsula. Posterior formeaza incrucisari de fibre. Permite deci foarte bine miscarea de flexie-extensie.

Cele mai importante sunt ligamentele laterale :

- ligamentul colateral intern (ulnar) format din 3 fascicule care pleaca de pe epicondilul medial si se termina pe marginea procesului coronoidian si olecranian ;
- ligamentul colateral extern (radial) format din 3 fascicule care pleaca de pe epicondilul lateral; primele 2 se « leaga » de capul radiusului, unul anterior si unul posterior pentru a se termina in final anterior si posterior de incizura radiala a ulnei. Cel de-al III-lea, in evantai, se termina pe fata externa a olecranului. Aceste ligamente puternice impiedica orice miscare laterala in articulatia cotului.

Oasele cotului in flexie-extensie

Suprafetele humerusului se articuleaza cu ansamblul radio-ulnar permitand miscari intr-un singur plan: sagital in jurul unui ax transversal.

In flexie forma concava a oaselor spre anterior permite comprimarea maselor musculare. Capul radiusului patrunde in fosa radiala. Procesul coronoidian patrunde in fosa coronoidiana.

In extensie procesul olecranian patrunde in fosa olecraniana. Axul trohleei humerale este oblic in sus si spre exterior (extremitatea mediala coboara mai jos decat cea laterala). De aceea, colul in extensie formeaza un unghi descris spre exterior (cubitus valgus) mai mult sau mai putin marcat.



*MUSCHII MISCARILOR DE FLEXIE-EXTENSIE* in articulatia cotului se ataseaza pe numeroase oase.

Muschii flexori:

- *scapula*: muschiul biceps brahial;
- *humerus*: muschiul brahial anterior; brahioradial; flexor radial al carpului; flexor comun profund al degetelor; rotundul pronator; palmar scurt; palmar lung; flexor ulnar al carpului;
- *ulna*: muschiul brahial anterior; rotundul pronator; flexor comun profund al degetelor; radius: biceps brahial, brahioradial;

- *oasele mainii*: muschiul flexor radial al carpului; flexor comun profund al degetelor; palmar mic; palmar mare; flexor ulnar al carpului.

Muschi extensori:

- *scapula*: muschiul triceps brahial;
- *humerus*: muschiul triceps brahial, anconeu, extensor comun al degetelor; extensor propriu al degetului mic; extensor ulnar al corpului;
- *ulna*: muschiul triceps brahial anconeu;
- *oasele mainii*: muschiul extensor comun al degetelor; extensor propriu al degetelui 5; extensor ulnar al corpului.



#### MUSCHII FLEXORI AI ARTICULATIEI COTULUI

■ **Muschiul brahial anterior.** Ia nastere pe fata anterioara a humerusului (1/2 inferioara) si se termina pe procesul coronoidian al ulnei (fata anterioara). Situat la partea anterioara si inferioara a bratului, inapoia bicepsului creste diametrul bratului in partea inferioara.

Actiune: este flexor direct al antebratului pe brat, tensor al capsulei articulare a cotului. Intre brahial si brahioradial trec nervul radial, artera brahiala profunda si recurenta radiala.

■ **Muschiul brahioradial.** Ia nastere pe marginea laterala a humerusului (1/3 inferioara) si se termina pe procesul stiloidian al radiusului.

Actiune: realizeaza flexia antebratului; plecand dintr-o pozitie de pronatie sau supinatie; duce antebratul intr-o pozitie intermediara.

■ **Muschiul biceps brahial** prezinta 2 capete distincte:

- capatul lung se insera pe tuberculul supraglenoidal al scapulei printr-un tendon ce traverseaza capsula articulara apoi coboara in santul intertubercular al humerusului;
- capul scurt al bicepsului ia nastere printr-un tendon pe procesul coracoid (comun cu al coracobrahialului).

Cele 2 capete fuzioneaza intr-un singur corp muscular ce descinde pana la articulatia cotului unde se insera printr-un tendon unic pe tuberozitatea radiusului. Intre tendon si tuberozitate exista o bursa bicipitoradiala.

Actiune: la nivelul umarului actiunea celor 2 capete este diferita (adductie prin capul scurt si abductie prin capul lung); la nivelul cotului realizeaza flexia si supinatia antebratului . flexia este completa numai daca antebratul este in supinatie.



#### MUSCHII EXTENSORI AI ARTICULATIEI COTULUI

■ **Muschiul triceps brahial.** Prezinta 3 capete:

- capul lung se insera pe tuberculul infraglenoidal al scapulei printr-un tendon, adera de capsula articulatiei umarului;
- capul lateral se insera pe fata posterioara a humerusului (deasupra santului nervului radial);
- capul medial se insera pe fata posterioara a humerusului (sub santul nervului radial).

Cele 3 capete se unec intr-un corp muscular unic ce se termina printr-un tendon comun puternic pe olecran (fata superioara).

Actiune: actiunea de ansamblu realizeaza extensia antebratului pe brat, tensor al capsulei articulatiei umarului; capatul lung participa la adductia si retropulsia bratului.

Este separat de humerus prin nervul radial si artera brahiala profunda. De-a lungul marginii mediale este insotit de nervul ulnar. Intre tendon si olecran se gaseste bursa subtendinoasa olecraniana.

■ *Muschiul anconeu*. Ia nastere de pe fata posterioara a epicondilului lateral al humerusului si se termina pe fata posterioara a ulnei (1/4 superior); este extensor al cotului; partial abductor; actioneaza pe ulna in timpul miscarii de pronatie.

## COTUL PRONO-SUPINATIEI

Cele 2 oase ale antebratului sunt in contact din punct de vedere motric prin 2 puncte: articulatia radioulnara proximala si distala (trohoide). La nivelul diafizelor cele 2 oase sunt unite printr-o sindesmoza.

Miscarile de pronatie-supinatie se realizeaza in acelasi timp in articulatia cotului si intre oasele antebratului. Miscarea de pronatie este miscarea prin care fata palmara a mainii priveste in jos iar miscarea de supinatie palma priveste in sus. Daca antebratul este liber pe langa corp (policele orientat inainte si palma medial) pronatia este miscarea prin care fata palmara devine posterioara si policele medial.

Aceste miscari pot fi confundate cu cele ale umarului:

- pronatia cu rotatia interna a bratului

supinatia cu rotatia externa a bratului. Din acest motiv le studiem pe cotul flexat



*ARTICULATIA RADIOULNARA PROXIMALA (sinoviala, trohoida, uniaxiala)*

*Suprafete articulare si mijloace de unire*

▶ pe ulna exista o *incizura radiala* (o suprafata concava dintre anterior spre posterior situata pe fata laterala a procesului coronoidian). Ea este completata de un ligament inelar care se ataseaza pe marginile anterioara si posterioara. Fata sa profunda e tapitata de cartilaj. Ansamblul formeaza un inel in care ste inclusa circumferinta capului radial. Inelul este intarit la baza prin ligamentul patrat care se intinde de la incizura radiala a ulnei la colul radiusului.

Acest ligament e relaxat cand antebratul se afla in pozitie intermediara, este intins in miscarea de pronatie sau supinatie.

Dispozitivul descris permite capului radiusului sa se roteasca in jurul sau cu un joc lejer datorat partii deformabile a inelului (ligamentara). Este de asemeni o frana a miscarii de extensie. Inelul este mai ingust la baza, aceasta permitand o buna mentinere a capului radial in timpul tractiunilor axiale ale antebratului.



*ARTICULATIA RADIOULNARA DISTALA* are ca suprafete articulare incizura ulnara a radiusului ce corespunde unei suprafete situate pe fata mediala a capului ulnei; ansamblul formeaza o articulatie de tip cilindru plin-cilindru gol ce permite rotatia bazei radiusului in jurul capului ulnar.

Un alt mod de legatura mobila este ligamentul triunghiular care se intinde de la procesul stiloid ulnar la marginea inferioara a incizurii ulnare a radiusului; este concav pe ambele fete ce sunt acoperite de cartilaj. Este in acelasi timp o suprafata articulara (cu fata inferioara a capului ulnar si cu carpul) si un mijloc de unire; deci completeaza si mentine in contact suprafetele articulare si limiteaza miscarile de pronatie supinatie (in pronatie se intinde fasciculul posterior; in supinatie fasciculul anterior).

Pe toata lungimea lor cele 2 oase sunt unite printr-un ligament interosos intins de la marginea interna a radiusului la marginea externa a ulnei. Acest ligament este foarte rezistent format din 2 categorii de fibre:

- fibre mijlocii oblice in jos si intern
- fibre superioare oblice in sus si intern (coarda oblica).

Se destinde in pronatie si se intinde in supinatie; este deci o frana (puternica) a supinatiei.

Impiedica alunecarea longitudinala dintre cele 2 oase (in timpul transportului de greutate de exemplu).

Oasele cotului in pronatie/supinatie

In pronatie radiusul se deplaseaza realizand o miscare conica. Extremitatea sa superioara pivoteaza in jurul ei insisi, dar cu o oarecare laxitate datorita relativei supletii a ligamentului inelar.

Extremitatea sa inferioara aluneca anterior si intern in jurul capului ulnei. Pentru ulna exista 2 posibilitati:

1. sau se deplaseaza in acelasi timp cu radiusul posterior si extern; axa miscarii se gaseste la nivelul degetului 3. Ex: rasucirea unei chei. Miscarea e realizata de muschiul anconeu.
2. sau ramane fixa; axa miscarii fiind la nivelul degetului 5. Ex: pentru a intoarce o pagina.

Incrucisarea celor 2 oase este posibila datorita formei lor curbe. Ambele oase sunt concave anterior. In timpul pronatiei aceste concavitati se privesc fata in fata permitand o incrucisare prin diafizele lor.

Se observa ca fara aceste curburi oasele nu s-ar putea incrucisa. Traumatismele (fracturi) pot modifica aceste curburi si pot compromite posibilitatea de pronosupinatie. Aceasta priveste in particular tehnici ce utilizeaza membrul superior in torsiune (artele martiale).

Miscarile descrise sunt miscari de pronatie si supinatie pure (cele in care ulna e imobila si singurul os ce se misca e radiusul), foarte rar intalnite in activitatea obisnuita.

Miscarile obisnuite de pronatie si supinatie sunt insotite si de miscari in articulatia scapulohumerala. Este vorba deci de un lant articular. De asemeni, mana fiind legata de radius miscarea din articulatia radioulnara se va repercuta si asupra mainii.

In cadrul miscarii de pronatie supinatie spatiul interosos nu dispare. In pozitia intermediara cand cele 2 oase sunt mai putin indepartate membrana interosoasa este intinsa la maximum. De aceea se si recomanda sa se imprime antebratului aceasta pozitie in cazul imobilizarilor din fracturi.



*MUSCHII MISCARILOR DE PRONATIE-SUPINATIE din articulatia cotului.*

Muschii pronatori se ataseaza pe 3 oase:

- *Humerus*: muschiul rotund pronator, brahioradial;
- *Radius*: muschiul rotund pronator, patrat pronator, brahioradial;
- *Ulna*: muschiul rotund pronator, patrat pronator.

■ *Muschiul rotund pronator*. Ia nastere prin 2 fascicule de pe humerus (epicondil medial) si ulna (fata anterioara a procesului coronoidian). Se termina pe fata laterala a radiusului (portiunea mijlocie).

Actiune: realizeaza pronatia antebratului si participa la flexia cotului.

■ *Muschiul patrat pronator*. Acest muschi mic este situat de pe fata anterioara a ulnei la fata anterioara a radiusului, in regiunile distale ale acestora.

Actiune: este un pronator direct al mainii si antebratului, intrevine secundar in miscarea de supinatie.

■ **Muschiul brahial.** Este studiat amanuntit impreuna cu flexorii cotului. Este pronator plecand dintr-o pozitie de supinatie, duce antebratul intr-o pozitie intermediara intre pronatie si supinatie.

Muschii supinatori se ataseaza pe 4 oase:

- *scapula*: muschiul biceps brahial;
- *humerus*: muschiul supinator, brahioradial;
- *radius*: muschiul biceps brahial, brahioradial, supinator;
- *ulna*: muschiul supinator.

■ **Muschiul biceps brahial.** A fost studiat amanuntit impreuna cu flexorii cotului. Este cel mai puternic muschi supinator.

■ **Muschiul supinator.** Acest muschi se intinde in 2 plane ce iau nastere de pe epicondilul humeral lateral si de pe suprafata rugoasa de sub incizura radiala a ulnei. Fibrele sale inconjoara extremitatea superioara a radiusului, pentru a se insera pe fata laterala a acestuia (fibre profunde pe col).

Actiune: prin tractiunea sa « deruleaza » radiusul; e un muschi supinator.

■ **Muschiul brahioradial.** Este studiat detailat impreuna cu muschii flexori ai cotului. Nu este supinator decat plecand din pozitia de pronatie; aduce antebratul in pozitie intermediara intre pronatie si supinatie. Radiusul prezinta o « curbura supinatoare » la extremitatea careia se insera tendonul bicepsului si supinatorul si o « curbura pronatoare » la extremitatea careia se insera rotundul pronator. Acesti 2 muschi prin tractiunea lor determina rotatia acestui os in maniera unei manivele.



MANA

Situata la extremitatea membrului superior mana este un « instrument » foarte perfectionat. Aceasta se datoreaza mobilitatii multiple a degetelor asupra carora actioneaza prin sistem tendinoase complexe, dar se datoreaza insa si in egala masura policelui care se poate opune celorlalte degete. Mana este de asemeni capabila sa realizeze prehensiuni de toate felurile de la cele mai fine (sa tina un ou) pana la cele mai puternice (sa ridice o greutate mare). Se uneste cu antebratul prin articulatia radiocarpiana.



DISPOZITIVUL OSOS AL MAINII

Mana prezinta 3 regiuni osoase: superior carpul format din 8 oase cubice dispuse pe 2 siruri. Urmeaza regiunea metacarpiana formata din 5 oase lungi (metacarpienele) dispuse in evantai, formand *scheletul palmei*; a treia regiune osoasa este cea a falangelor (2 pentru police si 3 pentru celelalte degete) formand *scheletul degetelor*. Metacarpianul si falangele aferente formeaza o coloana osoasa.

☐ **Carpul.** Este un ansamblu putin voluminos (3 cm lungime, 5 cm latime) format din 2 siruri de oase: in primul sir dinspre police spre degetul mic se gasesc: scafoidul, semilunarul, piramidalul si pisiformul. In al doilea sir se gasesc in aceeasi ordine trapezul, trapezoidul, capitatul si osul cu carlig.

*Scafoidul* poate fi comparat cu o luntre. Fata sa superioara se articuleaza cu radiusul, fata inferioara cu trapezul si trapezoidul.

*Semilunarul*: fata sa se articuleaza cu radiusul si ligamentele triunghiular fata inferioara cu osul capitat.

*Piramidalul*: fata superioara se articuleaza cu ligamentul triunghiular; fata inferioara cu osul capitat si osul cu carlig.

*Pisiformul* este situat inaintea piramidalului cu care se articuleaza.



**Trapezul:** fata sa inferioara se articuleaza cu metacarpianul I, fata anterioara prezinta un sant si tuberculul trapezului.

**Trapezoidalul:** fata sa inferioara corespunde metacarpianului II.

**Osul capitat:** cel mai voluminos se articuleaza superior cu semilunarul in jos cu metacarpianul III si prin 2 fatete cumetacarpianii vecini.

**Osul cu carlig:** fata inferioara corespunde bazei metacarpianilor 4, 5.

Asa cum se arata in desen oasele corpului se articuleaza intre ele prin fatete laterale (toate suprafetele sunt acoperite de cartilaj). Numeroase ligamente merg de la un os la altul si se solidarizeaza intre ele.

Masivul carpian este volumul constituit de cele 8 oase. Anterior este concav de la interior spre exterior (datorita orientarii oaselor) formand santul carpului. El este transformat intr-un canal datorita ligamentului inelar anterior al carpului care se ataseaza pe reperete ce il limiteaza. Pe acesta se insera mici muschi intrinseci ai mainii si palmarul mic.

Prin santul carpului trec tendoanele muschilor flexori ai mainii si degetelor ce vin de la antebra.

Fata superioara este convexa, corespunde radiusului si ligamentului triunghiular; este numita « condilul carpian ». Fata posterioara este convexa, oasele sunt unite ca si anterior prin numeroase ligamente; este acoperita de muschii extensori ai mainii si degetelor.

☐ Metacarpienele si falangele.

Studiem aici coloanele osoase II-V; coloana osoasa a polixelui va fi studiata in lectiile urmatoare.

Exista 5 coloane osoase compuse fiecare dintr-un metacarpian si falangele aferente. In ciuda taliei lor mici, toate aceste oase sunt oase lungi, formare fiecare din 3 parti: baza (superior); capul (inferior) si corpul. Baza are o forma patrulatera cu suprafete articulare pe fata superioara corespunzand oaselor carpului (articulatii carpometacarpiane) si pe fetele laterale pentru articulatiile cu metacarpienele vecine (articulatii intermetacarpiane).

Corpul prezinta o sectiune triunghiulara (3 fete, 3 margini).

Capul are o suprafata articulara rotunjita si de fiecare parte un mic tubercul.

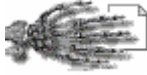
Degetele sunt in numar de 5, numerotate lateromedial de la I la V.

Fiecare deget are cate un nume: police, indice (index), medius, inelar si mic (auricular). Oasele care formeaza degetele se numesc falange; sunt in total 14 falange.

**Falanga proximala** prezinta la nivelul bazei o cavitate articulara pentru articulatia cu capul metacarpianului corespunzator. La nivelul capului prezinta o trohlee pentru articulatia cu falanga mijlocie.

**Falanga mijlocie:** baza prezinta o cavitate de receptie pentru trohleea capului falangei proximale. Capul este asemanator cu cel al falangei proximale.

**Falanga distala:** baza e identica cu cea a falangei mijlocii. Capul se termina cu o tuberozitate ce corespunde regiunii unghiale.



## ARTICULATIILE MAINII



### 1. Articulatia radiocarpiana

In acest caz nu putem vorbi de o singura articulatie; practic este vorba de o regiune articulara (pumnul) care implica numeroase oase si articulatii (radiocarpiana si intercarpiene).

Suprafete articulare:

▶ **Superior: radiusul si ligamentul triunghiular** formand "cavitatea glenoida antebrahiala" ce corespunde "condilului" carpian, format din lantul osos superior al carpului (cu exceptia pisiformului). Aceasta reprezinta *articulatia radiocarpiana* (articulatie sinoviala, biaxiala, elipsoidala).

▶ **Inferior: cele 3 oase ale lantului osos superior al carpului** ce corespund celor 4 oase ale lantului superior. Aceasta este articulatia numita *mediocarpiana*.

Suprafetele articulare radiocarpiane

▶ "*Cavitatea glenoida antebrahiala*" formeaza o suprafata concava, ovalara, a carei margine posterioara coboara un pic mai jos decat cea anterioara. Este formata lateral de catre suprafata inferioara a radiusului si medial de fata inferioara a ligamentului triunghiular, acoperita de cartilaj. Ligamentul triunghiular permite conservarea integritatii glenei antebrahiale in timpul miscarii de pronatie-supinatie.

Daca ansamblul osos ce formeaza carpul s-ar articula cu cele 2 oase ale antebraului direct el s-ar replia pe el insusi in timpul pronatiei. Ligamentul tringhiular este un element ofera carpului o suprafata qvasicontinua radiusul.

▶ *Condilulul carpian* este format din fetele superioare ale scafoidului, a semilunarului si piramidalului acoperite de cartilaj.

Suprafetele articulare mediocarpiane

▶ **Superior: se gasesc fetele inferioare ale scafoidului, semilunarului, piramidalui.**

▶ **Inferior: se gasesc fetele superioare ale trapezului, trapezoidalului, osul capitat, osul cu carlig.**

Interlinia articulara are forma unui S italic caruia ii distingem 2 parti, o parte interna ce reuneste o suprafata concava si una convexa si o parte externa formata din 2 suprafete plane superioare ca si inferioare.

Mijloace de unire

▶ *Capsula articulara:* exista o capsula pentru articulatia radiocarpiana ce se ataseaza pe conturul suprafetei articulare. Capsula este foarte laxa dinspre anterior spre posterior si mai tensionata lateral. Ea e dublata de o sinoviala. La nivelul articulatiei mediocarpiane exista o capsula per articulatie. Capsulele sunt mai mult sau mai putin unite intre ele si sinovialele comunica.

▶ *Ligamentele:* pentru articulatia radiocarpiana exista ligamente anterioare ce se intind de la marginea anterioara a bazei radiusului pana la oasele carpului si ligamente laterale care se intind de la procesul stiloid radiusului si ulnei pana la oasele carpului.

Pentru articulatia mediocarpiana ligamentele se intind intre 2 oase vecine ale carpului. Sunt intarite prin cateva fascicule ligamentare de la articulatia radiocarpiana.

Sintetizand putem imparti articulatiile intercarpiene in 3 grupe :

a) Articulatiile **primului rand** de oase ale carpului sunt articulatii *plane*, acoperite de cartilaj hialin.

- ▶ Mijloacele de unire sunt: - 2 ligamente interosoase
- 2 ligamente palmare
- 2 ligamente dorsale.



- b) Articulațiile randului al doilea sunt tot articulații *plane*. Mijloacele de unire sunt similare celor anterioare.
- c) Articulația mediocarpiana uneste randul proximal (exceptând pisiformul) cu randul distal al carpului. Linia articulară are forma unui S orizontal.

**Mijloacele de unire** sunt reprezentate de:

- ▶ capsula articulară laxă
- ▶ ligamentul radial al carpului (forma literei V), pe fața palmară între capitat, scafoid și piramidal.
- ▶ ligamentul dorsal al carpului (slab dezvoltat).

**Miscările « pumnului » pun în funcțiune cele 2 lanțuri articulare.**

**Flexia este mai marcată în articulația radiocarpiană.**

**Extensia este mai marcată în articulația mediocarpiană; este limitată în articulația radiocarpiană prin marginea posterioară a bazei radiusului.**

**Abducția implică oasele părții laterale a corpului; scafoidul se apropie de radius. Miscarea este limitată de procesul stiloid al radiusului. Se produce o disjunctie a părții interne a articulației.**

**În adducție se produce procesul invers: piramidalul se apropie de ulna. Miscarea e mai puțin limitată decât de cea din partea radială pentru că procesul stiloid al ulnei coboară mai puțin. se produce disjunctia părții externe a articulației.**



## 2. Articulațiile carpometacarpiane

- a) Articulația carpometacarpiană a policelui este o articulație *sinovială, selară*.

**Componente :**

- ▶ **suprafetele articulare** ale trapezului și primului metacarpian
- ▶ **mijloace de unire:** capsula articulară laxă.

- b) Articulațiile carpometacarpiane ale celorlalte degete sunt *sinoviale, plane*.

**Componente:**

- ▶ **suprafete articulare:** suprafetele inferioare ale randului osos II ale carpului și bazele metacarpianelor.

- metacarpianul II se articulează cu trapezul, cu trapezoidul și osul capitat
- metacarpianul III se articulează cu osul capitat
- metacarpianul IV cu osul capitat și osul cu carlig
- metacarpianul V cu osul cu carlig

- ▶ **mijloace de unire:**- capsula articulară
- ligamentul interosos (forma literei V)
- ligamentele carpometacarpiane palmare
- ligamentele carpometacarpiane dorsale

Permit miscări reduse de alunecare și de flexie-extensie. Aceste miscări cresc în amplitudine de la metacarp II→II. Curba canalului carpian determină oblicitatea axei articulațiilor 4 și 5 în raport cu planul mâinii. Ultimele metacarpiane fac deci o flexie care le dirijează spre police.



## 3. Articulațiile intermetacarpiane

Cu excepția primului metacarpian care este independent, toate celelalte metacarpiane sunt unite între ele la extremitățile lor proximale prin articulații *plane*, iar la extremitățile lor distale printr-un *ligament*. Mijloacele de unire sunt reprezentate de:

- 3 ligamente palmare
- 3 ligamente dorsale

3 ligamente interosoase.



#### 4. Articulațiile degetelor II-V

a) Articulațiile metacarpofalangiene sunt articulații *sinoviale, elipsoidale*.

Componente:

- ▶ **suprafete articulare:** - capetele metacarpienelor  
- cavitatile bazei falangelor
- ▶ **mijloace de unire:** - capsula articulara  
- ligamente palmare  
- ligamente colaterale (forma de evantai); 2 pentru fiecare articulație  
- ligamentul metacarpian transvers profund.

Forma osoasa permite miscari de :

- flexie, extensie ; extensia pasiva este mai ampla decat cea activa
- abductie/adductie
- rotatii lejere

Capsula este laxa anterior si posterior si intinsa pe parti; intarita de partea palmara de catre ligamentele palmare terminandu-se la baza falangei proximale formand o zona limitanta. Aceasta completeaza suprafata articulara a bazei falangei cand articulatia este in extensie. In flexie se repliaza.

Lateral capsula este intarita de ligamente laterale care se intind de la tuberculul capului metacarpianului pana pe partile laterale ale bazei falangei. Aceste ligamente sunt intinse in flexie si destinse in extensie. In consecinta miscarile de abductie-adductie si rotatie in articulatia metacarpofalangiana sunt imposibile daca articulatia este in flexie.

De asemeni in extensie sau flexie usoara a coloanei osoase metacarpofalangiene, degetele se pot adapta la forma unui obiect tinut in palma. Din contra in flexie coloanele sunt stabilizate ceea ce faciliteaza priza de forta.

Ligamentele laterale trimit o expansiune in forma de evantai spre ligamentele palmare.

#### b) Articulațiile interfalangiene

Degetele mainii prezinta cate 2 articulatii: una proximala si alta distala (cu exceptia policelui. Toate aceste articulatii sunt *sinoviale, in balama*.

Componente:

- ▶ **suprafete articulare:** - proximal - trohlee pentru extremitatile distale ale primei si II falanga  
- distal - 2 cavitati despartite printr-un sant pentru extremitatile proximale ale celei de a II-a si a III-a falanga.
- ▶ **mijloace de unire:** - capsula articulara  
- ligament palmar  
- 2 ligamente colaterale.

Permit miscari de flexie extensie in plan sagital.

Pentru capsula si ligamente dispozitia este aceeași ca la articulatia metacarpofalangiana.

Intre falanga proximala si cea mijlocie este posibila flexia, extensia nu depaseste rectitudinea coloanei osoase. Intre falanga mijlocie si cea distala este posibila flexia si extensia, in general de amplitudine mica.



#### *Articulațiile policelui*

Articulația dintre trapez și primul metacarpian este o articulație selară (articulația carpometacarpiană a policelui).

Această dispoziție permite mișcări în cele 3 plane.

La acest nivel și datorită acestei dispoziții are loc mișcarea de opoziție în care policele descrie o traiectorie conică ce îi permite apropierea întregii coloane osoasă a policelui de celelalte 4 degete.

Această mișcare imprimă o mare finetă prehensiunii. Ea se completează prin mobilitatea metacarpofalangiană și interfalangiană a policelui care sunt identice cu cele ale celorlalte degete.

Coloana osoasă a policelui are o orientare particulară raportată la restul mâinii:

- osul scafoid este oblic cu 40° anterior față de planul carpului;
- primul metacarpian este ecartat de al II-lea cu 20° și deplasat anterior cu 40°.

Astfel și când privim o mână în poziție de repaus se observă ca policele se găsește în unghi drept raportat la celelalte degete. Mișcările primului metacarpian sunt:

- extensia (metacarpianul se deplasează posterior și lateral);
- flexia (metacarpianul se deplasează anterior și medial, apropiindu-se de axul mâinii);
- abducție (metacarpianul se deplasează lateral și anterior);
- adducție (metacarpianul se deplasează medial și posterior).

Capsula este laxă permițând mișcări de rotație axială (care se combină cu cele precedente) crescând astfel posibilitățile de opoziție.

*Articulația metacarpofalangiană a policelui*

Are aceeași dispoziție ca a celorlalte degete cu câteva observații:

- este mai masivă ca volum;
- capsula relativ laxă permite rotații axiale;
- există 2 oase sesamoide mici pe care se atasează tendoane.

*Articulația interfalangiană*

Are aceeași dispoziție ca cea a celorlalte degete, este mai masivă.



#### MISCARILE MAINII CA REGIUNE TOPOGRAFICĂ UNITARĂ

Se numește flexie o mișcare ce apropie fețele anterioare ale mâinii și antebratului. În timpul acestei mișcări degetele au tendința să se extindă. De ce? Datorită punerii în tensiune a tendoanelor mușchilor extensori ai degetelor. Simțim această tensiune pe fața dorsală a mâinii dacă flexăm degetele.

Se numește extensie o mișcare care apropie fețele posterioare ale antebratului și mâinii. În timpul acestei mișcări degetele au tendința să se flexeze. De ce? Datorită tensionării ligamentelor mușchii flexori ai degetelor. Simțim această tensiune pe fața palmară dacă extindem degetele.

Flexia și extensia au aproximativ aceeași amplitudine. Se numește abducție sau înclinare radială mișcarea ce apropie marginile laterale ale antebratului și mâinii. Se numește adducție sau înclinare cubitală mișcarea ce apropie marginile mediale ale antebratului și mâinii.

Adducția este mai amplă ca abducția. Cel mai frecvent mișcările mâinii se fac într-o direcție oblică:

- flexia se combină cu adducția;
- extensia se combină cu abducția.



## **MUSCHII MAINII**

In acest grup includem muschii ce atoneaza asupra degetelor si indirect asupra regiunii pumnului. Acesti muschi se insera pe mai multe oase:

- *Humerus*: muschiul palmar mic, palmar mare, flexor ulnar al carpului, flexor comun superficial al degetelor, flexor radial al carpului, extensor comun al degetelor, extensor propriu al degetului 5, extensor ulnar al carpului

- *Radius*: muschiul flexor comun superficial al degetelor, flexor lung al policelui, abductor lung al policelui

- **Ulna**: **muschiul flexor comun profund al degetelor, flexor comun superficial al degetelor, flexor lung al policelui, flexor ulnar al carpului, lung abductor al policelui, lung extensor al policelui, scurt extensor al policelui, extensor propriu al indicelui, extensor ulnar al carpului**

- *Carp+metacarp*: muschiul palmar mic, palmar mare, flexor ulnar al carpului, lung extensor radial al carpului, extensor ulnar al carpului, lung abductor al policelui

- *Falange*: muschiul extensor comun profund si superficial al degetelor, flexor lung al policelui, extensor lung/scurt al policelui, extensor comun al degetelor, extensor propriu al indexului, extensor propriu al degetului V

Exista in plus muschi ce nu se ataseaza decat pe oasele mainii: muschi intrinseci ai mainii. Cei ce mobilizeaza policele formeaza **eminenta tenara**; cei ce actioneaza asupra degetului V formeaza **eminenta hipotenara**. Se mai descrie si o **regiune mijlocie** a palmei ce contine muschi interososi si lombricali. Muschii se gasesc numai pe fata palmara si spatiile interosoase; fata dorsala contine tendoanele muschilor posteriori ai antebratului.



## **MUSCHII FLEXORI AI MAINII/PUMNULUI**

- *Muschiul flexor radial al carpului* (palmarul mare )

Ia nastere de pe epicondilul medial, apoi formeaza un tendon ce trece prin santul carpian si se termina pe baza metacarpianului II.

**Actiune:** realizeaza flexia mainii pe antebrat actionand asupra articulatiei radiocarpene si mediocarpene. Realizeaza abductia mainii. Participa slab la flexia antebratului pe brat si pronatie.

- *Muschiul palmar lung* (muschiul palmar mic)

Se intinde de la epicondilul medial la ligamentul inelar anterior al carpului si aponevroza palmara superficiala.

**Actiune:** flexia mainii (slab flexor al antebratului); nu au nici o actiune asupra inclinarilor laterale pentru ca trece prin axul sagital al carpului.

- *Muschiul flexor ulnar al carpului* (cubital anterior)

Ia nastere prin 2 capete unul pe epicondilul medial humeral si unul pe olecran si 2/3 superioare ale marginii posterioare a ulnei. Corpul muscular se continua cu un tendon ce se insera pe osul pisiform.

**Actiune:** realizeaza flexia si adductia mainii. Participa partial la flexia cotului.



### **MUSCHII EXTENSORI AI MAINII/PUMNULUI**

#### ■ *Muschiul lung extensor radial al carpului*

Porneste de pe marginea laterala a humerusului (portiunea inferioara) si se termina pe baza metacarpianului II.

**Actiune:** este extensor al mainii, abductor al mainii. Participa la flexia antebratului pe brat.

#### ■ *Muschiul scurt extensor radial al carpului*

Se intinde intre epicondilul humeral lateral si baza metacarpianului III.

**Actiune:** extensor al mainii, participa partial la flexia antebratului.

#### ■ *Muschiul extensor ulnar al carpului (cubital posterior)*

Se intinde de la epicondilul lateral si marginea posterioara a ulnei pana la baza metacarpianului 5.

**Actiune:** realizeaza extensia si adductia mainii. Participa slab la extensia antebratului.



### **MUSCHII FLEXORI EXTRINSECI AI DEGETELELOR**

#### ■ *Muschiul flexor profund al degetelor*

Ia nastere de pe fata anterioara a ulnei si de pe membrana interosoasa a antebratului. Corpul muscular se imparte in partea mijlocie a antebratului in 4 fascicule continuate fiecare cu cate un tendon ce trece prin santul carpian si se indreapta spre degetele II, III, IV si V. Aici perfora tendonul flexorului superficial si se termina pe baza falangei distale.

Pe tendonul acestui muschi la nivelul palmei se insera muschi lombricali .

**Actiune:** flecteaza falanga distala pe cea mijlocie si participa la flexia celorlalte falange.

#### ■ *Muschiul flexor superficial al degetelor*

Este situat anterior de precedentul. Ia nastere prin 2 capete: unul pe epicondilul medial si procesul cornoid al ulnei si altul pe marginea anterioara a radiusului. Formeaza 4 tendoane ce trec prin santul carpian si se dirijeaza apoi spre primele 4 degete si terminandu-se pe fata anterioara a falangei mijlocii.

**Actiune:** realizeaza flexia falangei mijlocii pe falanga proximala si a acesteia pe metacarpiene. Participa la flexia mainii si partial la flexia antebratului.



### **MUSCHII EXTENSORI EXTRINSECI AI DEGETELOR**

#### ■ *Muschiul extensor comun al degetelor*

Ia nastere pe epicondilul humeral lateral, descinde pe fata posterioara a antebratului si formeaza 4 tendoane terminale. Fiecare tendon se dirijeaza spre un deget pe care se termina prin 3 ramuri:

- una centrala pe baza falangei proximale si mijlocii;
- 2 laterale ce se reunesc pe baza falangei distale.

Actiune: la nivelul degetelor I-IV realizeaza extensia falangei distale pe cea medie, a acesteia pe cea proximala, a falangei proximale pe metacarpian si a mainii pe antebrat. Extensia falangei proximale este puternica in timp ce extensia celorlalte falange e insuficienta ea fiind completata de interososi.

■ *Muschiul extensor propriu al degetului V*

Are origine pe epicondilul lateral humeral; tendonul sau terminal se uneste cu cel al extensorului comun destinat degetului V si se insera pe ultimele 2 falange ale degetului mic.

Actiune: este un extensor al degetului V intarind actiunea extensorului comun. Participa si la abductia degetului V.

■ *Muschiul extensor propriu al indexului*

Ia nastere pe fata posterioara a ulnei; tendonul sau terminal se uneste cu cel al extensorului comun destinat indexului.

Actiune: intareste actiunea extensorului comun la nivelul indexului. Participa si la adductia indexului.



*MUSCHII INTRINSECI AI DEGETELOR 1-2-3-4*

■ *Muschii interososi*

Sunt muschii mici ce ocupa spatiul cuprins intre 2 metacarpieni:

- 4 interososi dorsali ce iau nastere pe fata dorsala a mainii (pe metacarpienele ce marginesc spatiul interososi);
- 4 interososi palmari ce iau nastere pe fata palmara a mainii (ocupa 1/2 din spatiul interososi, se prind numai pe cate un metacarpian).

Tendonul lor principal prezinta doua parti: o parte pe baza primei falange si o parte ce contine 3 fascicule: primul inconjoara falanga si primeste fibre identice de la muschiul interososi vecin; al 2-lea si al 3-lea se termina pe marginea tendonului extensorului comun al degetelor la nivelul falangelor proximala si medie.

Actiune: sunt responsabili de miscarea de apropiere si indepartare a degetelor fata de axul mainii (abductori - interososi dorsali si adductori - interososi palmari). Daca actioneaza bilateral de fiecare parte a unui deget realizeaza flexia falangei proximale (primul fascicul); cele 2 fascicule se termina pe tendonul extensorului comun realizand extensia falangei medii si distale.

■ *Muschii lombricali*

Acesti 4 muschi iau nastere pe tendoanele muschiului flexor al degetelor si se termina pe tendoanele muschiului extensor al degetelor.

Actiune: realizeaza flexia in articulatiile metacarpofalangiene si extensia in articulatiile interfalangiene (flexori ai falangei proximale; extensori ai celorlalte doua).



*MUSCHII INTRINSECI AI DEGETULUI 5*

Acesti 3 muschi formeaza masa musculara a regiunii mediale a mainii sau eminenta hipotenara.

■ *Muschiul opozantul degetului mic*

Ia nastere pe osul cu carlig si pe ligamentul inelar anterior al carpului, se termina pe metacarpianul 5 (fata interioara).

Actiune: mobilizeaza metacarpianul 5 anterior si lateral imprimandu-i o miscare de rotatie externa.

■ **Muschiul flexor scurt al degetului mic**

Ia nastere pe osul cu carlig si ligamentul inelar anterior al carpului; se termina pe baza primei falange a inelarului.

Actiune: flecteaza falanga principala a degetului mic.

■ **Muschiul abductor al degetului mic**

Ia nastere pe osul pisiform, ligamentul inelar al carpului; se termina ca si muschii anteriori.

Actiune: flecteaza falanga proximala a degetului mic; este adductor in raport cu carpul si abductor in raport cu axul mainii.



**MUSCHII EXTRINSECI AI POLICELUI**

■ **Muschiul flexor lung al policelui**

Ia nastere pe radius, trece pe membrul ligamentului inelar anterior al carpului apoi anterior de oasele mainii pentru a se termina pe baza falangei distale.

Actiune: flecteaza falanga distala a policelui, antrenand si flexia falangei proximale. Participa la flexia mainii si la abductie .

■ **Muschiul lung abductor al policelui**

Ia nastere de pe fata posterioara a ulnei si radiusului (si pe ligamentul interosos). Se termina pe baza primului metacarpian.

Actiune: realizeaza abductia policelui, participa la flexia mainii si la abductia mainii.

■ **Muschiul scurt extensor al policelui**

Ia nastere membrul lungul abductor si se termina pe fata dorsala a primei falange a policelui.

■ **Muschiul extensor al policelui**

Ia nastere pe fata posterioara a ulnei (sub scurtul extensor) si se termina pe falanga distala a policelui.

Actiune: realizeaza extensia falangei distale si proximale.

Tendoanele lungului si scurtului extensor al policelui puse in tensiune delimiteaza o zona denumita « tabachera anatomica » .



**MUSCHII INTRINSECI AI POLICELUI**

■ **Muschiul adductor al policelui**

Acest muschi prezinta 2 fascicule: un fascicul oblic de pe trapezoid si osul capitat si un fascicul transvers de pe metacarpienele 2 si 3 si articulatiile metacarpofalangiene corespunzatoare.

Cele 2 fascicule se unesc pentru a se termina pe sesamoidul intern al articulatiei metacarpofalangiene a policelui si pe baza falangei proximale a policelui.

Actiune: apropie metacarpianul II de primul si flexteaza prima falanga.

■ ***Muschiul flexor scurt al policelui***

Acest muschi e dispus in 2 plane: un plan profund cu insertie pe trapez si osul capitat si un plan superficial cu insertie pe trapez si ligamentul inelar anterior al carpului.

Cele 2 fascicule se unesc si se termina printr-un tendon pe sesamoidul extern si pe baza primei falange a policelui.

Actiune: flecteaza prima falanga a policelui; antreneaza metacarpianul I in rotatie interna.

■ ***Muschiul opozant al policelui***

Acest muschi ia nastere pe trapez si ligamentul inelar anterior al carpului si se termina pe fata anterioara a primului metacarpian.

Actiune: antreneaza metacarpianul I anterior si lateral si ii imprima o puternica rotatie interna. Realizeaza deci miscarile ce ii permit sa execute diversele prehensiuni.

■ ***Muschiul scurt abductor al policelui***

Se insera pe scafoid si ligamentul inelar anterior al carpului. Se termina pe baza primei falange.

Actiune: flexia primei falange a policelui.



## IV. MEMBRELE INFERIOARE

**Membrele inferioare** sau pelvine sunt segmente corporale care se desprind din partile infero-laterale ale trunchiului. Sunt adaptate în primul rând pentru stațiunea bipedă și locomotie. Ca și membrele superioare prezintă o porțiune care le leagă de trunchi, numită centura membrului și o porțiune care o continuă pe cea precedentă numită membrul liber.

**Scheletul centurii pelvine** (bazinului) este format din cele 2 oase coxale, sacrul și coccigele. Aceste aspecte au fost discutate în cadrul capitolului II.

Scheletul membrului inferior propriu-zis (liber) este format din:

- scheletul coapsei: - femur, patela;
- scheletul gambei: - tibie, fibula;
- scheletul piciorului: - tarsul (7); metatarsul (5); falange (14)



### *Femurul*

Este un os lung ce prezintă o diafiză și două epifize.

**Orientare:** se așează în sus extremitatea cu un cap;

- medial suprafața sferică articulară;
- posterior marginea cea mai aspră.

☞ **Epifiza superioară** prezintă:

■ **capul** ce reprezintă 2/3 dintr-o sferă; este articular și prezintă foseta ligamentului capului.

■ **colul** ce formează cu diafiză **unghiul de inclinație** (125°-130°); axul colului formează cu axul epifizei inferioare **unghiul de declinație** (12°).

Marirea unghiului de inclinație are ca rezultat ducerea membrului inferior în abducție (**coxa valga**). Micsorarea lui imprimă adducția membrului inferior (**coxa vara**).

Marirea unghiului de declinație pune membrul inferior în **rotatie medială**. Micsorarea lui duce membrul inferior în **rotatie laterală**:

■ **trohanterul mare** (lateral) pe care se inseră mușchii pelvitrohanterieni; prezintă 3 fețe (anterioară- externă, posterioară -internă, superioară)

■ **trohanterul mic** pe partea posteroinferioară a colului; da inserție mușchiului iliopsoas.

☞ **Corpul** este prismatic triunghiular. Prezintă trei fețe (anterioară, laterală, medială) și trei margini (medială, laterală, posterioară sau linia aspră). Linia aspră se bifurcă inferior și se trifurcă superior. Pe această linie aspră se inseră nouă mușchi ai coapsei.

☞ **Epifiza inferioară** este masivă, formată din doi **condili**. Anterior condiliile converg spre o suprafață articulară (fața patelară), iar posterior sunt despartite de fosa intercondilară.

**Condilul medial** este mai îngust și descinde mai jos decât cel lateral. Astfel coapsa formează cu gamba un unghi obtuz de 170°-175° deschis lateral. Când condilul medial descinde prea mult rezultă o oblicitate mai mare a femurului cu proiecția medială a genunchiului. Micsorarea unghiului lateral sub 145° conduce la **genu valgum**. Invers când unghiul dintre coapsă și gamba e deschis medial se formează **genu varum**.

Fiecare condil are 3 fețe:

-articulară;  
-intercondilară (delimitează fosa intercondilară, pentru inserția ligamentelor încrucișate ale genunchiului)

-cutanată prezintă **epicondili** (respectiv medial și lateral), pentru inserția ligamentelor colaterale ale articulației genunchiului.



### **Tibia**

**Orientare:** se aseaza in jos epifiza mai mica;

- medial prelungirea ei;
- anterior marginea cea mai ascutita.

☞ **Corpul** este prismatic triunghiular. Prezinta trei fete ( mediala, laterala, posterioara ) si trei margini: anterioara (se bifurca superior), mediala, interosoasa (da insertie muschilor interososi). Fata mediala nu este acoperita de muschi si se palpeaza sub piele.

Corpul tibiei are doua curburi ce-i dau aspectul literei S.

☞ **Epifiza superioara** este voluminoasa formata din *doi condili*, unul medial si unul lateral.

Fiecare condil prezinta:

- o fata articulara superioara pentru articulatiile cu condiliile femurale;
- o fata anterioara comuna;
- *eminenta intercondilara (spina tibiei)*. Anterior de aceasta se afla *aria intercondilara anterioara* (pentru ligamentul incrucisat anterior), iar posterior se afla *aria intercondilara posterioara* (pentru ligamentul incrucisat posterior);
- o circumferinta ce prezinta lateral o fata articulara pentru capul fibulei, iar anterior *tuberozitatea tibiei*.

☞ **Epifiza inferioara:** este mai putin dezvoltata, are forma cuboidala neregulata si prezinta sase fete:

- o fata superioara;
- o fata inferioara (articulara cu talusul);
- o fata anterioara (pe care aluneca tendoanele extensorilor);
- o fata posterioara;
- o fata laterala ce prezinta incizura fibulara pentru articulatia cu fibula;
- o fata mediala ce se prelungeste cu maleola mediala.



### **Fibula**

**Orientare:** se aseaza in jos epifiza turtita;

- medial fata articulara a acesteia;
- posterior marginea epifizei prevazuta cu o fosa.

☞ **Corpul** este prismatic triunghiular prezentand trei fete si trei margini.

☞ **Epifiza superioara** este formata din *capul fibulei* ce se prelungeste cu un varf pe care se insera muschiul biceps femural. Prezinta o fetisoara articulara pentru tibia. Este legata de corp prin *col*, inconjurat lateral de nervul fibular comun.

☞ **Epifiza inferioara:** este formata din maleola laterala ce coboara mai mult decat cea mediala. Prezinta o baza, un varf, o fata laterala si o fata mediala.

Cele doua oase sunt unite **pe toata lungimea lor**, printr-un *ligament interosos* intins de la marginea mediala a fibulei la cea laterala a tibiei.

**Superior** sunt in contact mobil printr-o articulatie adevarata formata dintr-o suprafata ovalara pe capul fibulei si o suprafata corespunzatoare situata pe fata laterala a circumferintei condililor tibiali. Ca mijloace de unire exista o capsula si doua ligamente (anterior si posterior). Este o *articulatie de tip condilian* care va fi descrisa in amanunt in continuare.

**Inferior** exista o *sindesmoza tibiofibulara*; oasele sunt in contact prin doua suprafete fara cartilaj, acoperite de un strat fin de periost si intre care se gaseste tesut fibros. Ele sunt unite printr-un ligament anterior si unul posterior.



### Patela

Este un os scurt inclus in tendonul cvadricepsului. Fata sa anterioara se poate palpa sub piele. Pe fata posterioara se gaseste o suprafata articulara ce corespunde trohleei femurale.

#### Este legata:

- de condili prin ligamente mici;
- de meniscuri prin ligamente meniscorotuliene;
- de tendonul muschiului cvadriceps.

Rolul sau principal este de a proteja tendonul muschiului cvadriceps. In timpul miscarii acest tendon are o miscare asemanatoare cu franghia unui scripete antrenand forte puternice (rezistente):

- Forte de tip **presiune** (tractiunea cvadricepsului comprima puternic patela pe trohlee). Aceste forte cresc cu gradul flexiei pana la 400 kg (daca se adauga si o greutate suprapurtata);
- Forte de tip **intindere** in directiile de tractiune opuse;
- Forte de tip **friectiune** realizate asupra aceleiasi zone.

**Patela nu este stabila lateral. Este inclusa in tendonul cvadricepsului ce realizeaza o tractiune in axul diafizei femurale (oblica in sus si anterior) in timp ce axul portiunii femurale pe care se aplica patela e vertical.**

Aceasta instabilitate este maxima in extensie activa si in flexie usoara cand patela are un contact mai slab cu trohleea. Instabilitatea se accentueaza daca tibia este in rotatie externa deoarece in acest caz si tendonul rotulian devine in egala masura oblic spre exterior.

Lateral rotula este stabilizata in principal prin actiunea muschiului vast medial care o "readuce" spre interior.

Se observa astfel ca articulatia genunchiului este expusa unor forte puternice, mai des de partea externa. Aceasta explica frecventa artrozelor femurorotuliene ce pot compromite buna alunecare a patelei si extensia activa a genunchiului.



### Articulatiile membrului inferior

Articulatiile membrului inferior pot fi impartite ca si cele ale membrului superior in 2 grupe: articulatiile centurii membrului inferior si articulatiile membrului inferior propriu-zis.

**Articulatiile centurii membrului inferior** realizeaza o unitate osteofibroasa care asigura o dubla functie:

- asigura rezistenta necesara echilibrarii bazinului
- asigura elasticitatea necesara atenuarii socurilor produse in mers, fuga, salt.

Aceasta unitate este realizata:

- anterior si median prin *simfiza pubiana*
- posterior si median prin *articulatiile sacroiliace*
- prin *ligamentele iliolombare* care fixeaza oasele coxale de coloana lombara
- prin *ligamentele sacroischiadice* care fixeaza oasele coxale de partile laterale ale sacrului si coccigelui
- prin *membrana obturatoare* care acopera gaura obturata.

Aceste aspecte au fost discutate pe larg in cadrul capitolului 2 (Trunchiul)



### SOLDUL - ARTICULATIA COXOFEMURALA

Soldul este articulatia proximala a membrului inferior ce leaga femurul de bazin. Este greu reperabil datorita faptului ca este inconjurat de mase musculare importante.

Stabilitatea sa si forta musculaturii sale sunt necesare statiunii bipede si mersului.

Numeroasele tehnici corporale necesita in mod egal si o amplitudine mare a miscarii in aceasta articulatie suplinita si prin regiunile supraajacente (lombopelvine) sau subajacente (genunchi, picior). De aici importanta cunoasterii acestei articulatii pentru a o putea solicita intr-o maniera izolata.

### ☛Suprafetele articulare ale articulatiei coxofemorale

La nivelul *osului coxal* se gaseste **acetabulul sau cavitatea cotiloida**, o cavitate ce reprezinta 1/2 de sfera situata pe fata externa a coxalului, la nivelul jonctiunii ilion /ischion / pube.

Suprafata articulara pentru femur nu ocupa decat o parte din acetabul, fiind reprezentata de o **suprafata semilunara**. Suprafata cea mai profunda a cavitatii nu e articulara si este ocupata de ligamentul rotund. Acetabulul are o orientare spre exterior, anterior si in jos. Privind dintr-o incidenta anterioara se observa ca partea superioara a acetabulului este oblica raportata la cea orizontala. Cu cat aceasta oblicitate este mai mare cu atat capul femural este mai stabil in articulatie. Aceste date variaza individual si in functie de varsta.

La nivelul *femurului* se gaseste **capul femural** (2/3 dintr-o sfera de circa 5 cm diametru). Este acoperit de cartilaj hialin, in afara unei mici suprafete in 1/4 posteroinferoara unde se insera ligamentul rotund. Capul femural se sprijina pe colul femural. Privit anterior acesta prezinta o oblicitate de sus in jos si dinspre interior spre exterior. Privit superior este oblic spre anterior si spre exterior. Aceste orientari ca si lungimea colului prezinta variatii individuale.

Articulatia este completata printr-un **inel de fibrocartilaj** care adera pe marginea acetabulului. El mentine capul femural in articulatie crescand stabilitatea articulatiei. Are o forma prismatic triunghiulara. Cele doua suprafete articulare realizeaza o unire articulara foarte stransa. In pozitie anatomica insa capul femural nu este complet acoperit de cavitatea cotiloida, partea sa anterioara ramane descoperita. Ea se acopera insa complet in pozitie de flexie la 90°. Pozitia in care cele doua suprafete articulare au maximum de contact este o combinatie de flexie, abductie, rotatie externa. Este pozitia pe care o luam in mod spontan pentru a realiza repausul articular.

Asa cum s-a aratat anterior axa colului femural formeaza cu axa diafizei un unghi de 135° numit unghi de inclinatie:

- un col mai inclinat formeaza un unghi mai mic de 135° si se numeste coxa vara;
- el limiteaza mai rapid miscarea de abductie;
- un col mai putin inclinat formeaza coxa valga. El va permite o miscare de abductie mai ampla.

Vazut de sus colul apare oblic formand unghiul de declinatie (10° - 12°). Un col cu un unghi de declinatie redus permite o buna acoperire a capului femural de catre cavitatea cotiloida in pozitie anatomica. Aceasta dispozitie osoasa permite capului femural sa ramana acoperit chiar in rotatie externa. Un col cu un unghi de declinatie mare dinpotriva determina un cap femural putin acoperit in pozitie anatomica si este efectiv descoperit in rotatia externa pe care o limiteaza.

Curburile colului influenteaza in mod egal amplitudinea miscarilor in articulatia coxofemurala. De exemplu un col foarte concav (frecvent corespunzator unui col lung) permite o buna abductie si rotatie externa. Un col putin concav (corespunzator unui col scurt) se opune rapid marginii cavitatii cotiloide si limiteaza miscarile.

Se observa astfel ca **exista la nivelul articulatiei coxofemorale o predispozitie la amplificarea sau limitarea miscarilor deja inscrite in forma osoasa**. Aceasta observatie este importanta raportata la tehnicile care au o mare amplitudine de miscare in articulatia

coxofemurala. Astfel persoanele la care dispozitia osoasa limiteza miscarile risca pentru efectuarea lor o fortare a articulatiei supraajacente (coloana lombara ) sau subajacente (genunchi).

### ☉Mijloace de unire ale articulatiei coxofemorale

- Capsula si ligamente -

**Capsula se atasaza: pe osul iliac, pe marginea cavitatii cotiloide iar pe femur in jurul colului (la distanta de suprafata articulara).**

**Este foarte rezistenta si este intarita prin ligamente mai ales in partea anterioara unde gasim trei fascicule dispuse in N, formand:**

■ **ligamentul iliofemural** cu doua fascicule (iliopretrohanterian si ilioposttrohanterian)

■ **ligamentul pubofemural;**

■ **ligamentul capului femural** (ligament rotund).

Exista si ligamente posterioare dispuse in spirala, mai putin rezistente, ca si fibre circulare profunde intarind zona centrala a capsulei. De altfel capsula ocupa in intregime fata anterioara a colului femural in timp ce din fata posterioara a acestuia ocupa numai 2/3 mediale. Deci o fractura in 1/3 laterala a colului femural va fi intercapsulara in partea anterioara si extracapsulara in partea posterioara, iar trohanterul mare si mic raman in afara insertiei capsulei. De asemenea insertia capsulei la distanta de col permite efectuarea unor miscari ample si variate.

Comportarea ligamentelor articulare coxofemorale in timpul miscarilor este urmatoarea:

- in flexie sunt toate destinse;
- in extensie sunt tensionate;
- in abductie fasciculul superior este destins cel inferior este tensionat;
- in adductie fasciculul superior este tensionat, iar cel inferior destins;
- in rotatie externa sunt toate tensionate;
- in rotatie interna sunt destinse.

**Concluzie: flexia si rotatia interna destinde aceste ligamente in timp ce extensia si rotatia externa le tensioneaza.**



Miscarile globale ale coapsei

Vom observa intai aceste miscari considerand **osul coxal ca punct fix si femurul ca punct mobil fata de acesta.**

& Miscarea care apropie fetele anterioare ale coapsei si trunchiului se numeste **flexia coapsei**. Amplitudinea flexiei coapsei este mai mare cand genunchiul este in flexie 130° si mai limitata daca genunchiul este in extensie 90°, (datorita contractiei muschilor ischiogambieri). Flexia coapsei antreneaza frecvent o retroversie a bazinului. Flexia pasiva este putin mai ampla ca cea activa deoarece muschii flexori destinsi permit compresia.

& Miscarea care apropie fetele posterioare ale coapsei si trunchiului se numeste **extensia coapsei**.

Extensia este limitata; amplitudinea ei este mai mare cand genunchiul este extins si mai mica cand genunchiul este flexat (datorita contractiei muschiului drept femural).

& Miscarea prin care coapsa se deplaseaza spre linia mediana a corpului se numeste **adductie**. Pentru a se face in plan pur frontal ea presupune o deplasare prealabila a celuilalt membru inferior. Este efectuata aici cu o usoara flexie. (se poate realiza si o usoara extensie). Amplitudinea adductiei este de 30°.

& Miscarea care apropie fetele laterale ale coapsei si trunchiului se numeste **abductie**. Abductia in pozitie de rotatie neutra sau interna nu depaseste 40° deoarece partea superioara a colului este blocata de marginea cavitatii cotiloidiana.

In rotatie externa se observa ca acestei cavitati cotiloidiene i se opune partea anterioara sau inferioara a colului si astfel abductia se poate realiza cu o amplitudine mai mare.

& Miscarea de **rotatie interna a coapsei** se realizeaza in jurul unui ax vertical, care trece prin capul femural (piciorul priveste spre interior) si are o amplitudine de 35°. In cazurile in care coapsa se afla in pozitie de flexie si abductie valoarea ei ajunge la 100° .

& **Rotatia externa** are o amplitudine de 15° fiind necesara in dansul clasic, pozitia de lotus; este mai ampla plecand din pozitia de flexie a coapsei (ligamentul Bertin este relaxat).

Cel mai frecvent, miscarile coapsei se asociaza si se realizeaza in doua directii: abductie si rotatie interna sau flexie si abductie.

Daca consideram *femurul punct fix si osul coxal punct mobil* vom observa deplasările **spinei iliace anterosuperioare** pentru descrierea miscarilor. Aceasta poate fi antrenata:

- & Anterior: anteversia (ce se propaga in coloana lombara deteminand o tendinta la lordoza);
- & Posterior: retroversia (ce determina in regiunea lombara o tendinta la redresarea lordozei);
- & Lateral: inclinare laterala externa;
- & Medial: inclinare laterala interna.

Cele doua miscari (lateral si medial) au tendinta de a antrena o inclinare laterala in regiunea lombara.



## ARTICULATIA GENUNCHIULUI

Pune in legatura trei oase: **femurul, tibia si patela**.

Femurul se articuleaza cu patela (*articulatia femuropatelara*) si cu tibia (*articulatia tibiofemurala*). Patela nu se articuleaza cu tibia.

Corpul femural este triunghiular pe sectiune. In partea inferioara marginea posterioara se bifurca, sectiunea devenind patrulatera pentru ca la nivelul bazei femurului sa apara ca un tunchi de piramida. Portiunea superioara a tibiei prezinta aceeasi sectiune, capul tibiei este triunghiular pe sectiune. Margimea sa anterioara se bifurca superior astfel incat portiunea superioara a tibiei are forma unui trunchi de con rasturnat. Astfel cele doua oase prezinta in regiunea articulara un volum masiv asemanator capitulului coloanelor ceea ce asigura o mare rezistenta la presiuni. Structura spongioasa arata travee dispuse in evantai sau verticale si linii de intarire orizontala.

🕒 Suprafetele articulare ale genunchiului

**La nivelul femurului baza piramidei este reprezentata de o suprafata articulara rotunjita curbata spre posterior; partea anterioara se articuleaza cu patela. Suprafetele laterale formeaza condilii femurali care se articuleaza cu tibia (ansamblul are forma unui balansoar). Vazut din profil fiecare condil are o raza de curbura ce descreste dinainte inapoi (in partea anterioara are 45mm, iar in cea posterioara 16mm), ceea ce face ca suprafata condililor sa nu apara ca un segment de cerc ci ca o spirala (condilul este mai plat anterior, ideal pentru statica si mai curbat posterior permitand o buna miscare de flexie). Cei doi condili nu au aceeasi curbura: condilul medial este mai proeminent si se afla pe un plan inferior celui lateral. Aceasta explica oarecum rotatiile automate ale genunchiului in timpul miscarilor de flexie si extensie.**

**La nivelul tibiei epifiza superioara prezinta o fata superioara articulara - platoul tibial. Aici se gasesc cele doua cavitati glenoidale articulare separate prin eminenta intercondiliana sau spina tibiei. Aceste suprafete sunt acoperite de cartilaj si se articuleaza cu condilii femurali. Cartilajul este mai gros in partea centrala si foarte elastic; are rolul de a atenua presiunile si traumatismele produse de miscarile ce se efectueaza in mers, fuga, sarituri.**

In centrul platoului marginile cavitatii glenoidale sunt ridicate formand spina tibiei. Anterior si posterior de spina exista doua suprafete nearticulare: suprafata retrospinala si suprafata prespinala.

Pe fata anterioara se gaseste tuberozitatea anterioara a tibiei pe care o palpam in pozitia stand in genunchi, aici se insera tendonul cvadricepsului.

Pe fata externa a platoului tibial se gaseste tuberculul lui Gerdy pentru insertia muschiului fascia lata.

Pe fata mediala se gaseste o zona unde se insera mai multi muschi: croitor, semitendinos , drept anterior femural, ligamentul lateral al genunchiului,

Cavitatile glenoidale sunt concave in sens transversal dinspre anterior spre posterior, cea interna este concava cea externa este convexa explicand partial rotatiile genunchiului.

Miscarile de flexie-extensie ale genunchiului asociaza doua mecanisme: rulare si alunecare. Daca condilii ar rula prea repede pe cavitatea glenoidala femurul ar cadea. Daca condilii ar aluneca pe un punct al cavitatii glenoidale (asemanator unei roti care patineaza) partea posterioara a femurului ar lovi tibia si o singura zona a cavitati glenoidale ar receptiona toate fortele de frecare de unde uzura precoce.

Deci in flexie condilul ruleaza 15-20° la nivelul cavitatii glenoidale, apoi gliseaza. In extensie se produce procesul invers intai alunecare si apoi rulare. De notat ca pentru condilul extern rularea este mai mare ca pentru cel intern cu antrenarea rotatiilor automate ale genunchiului.

La un membru inferior in pozitie anatomica putem distinge trei axe:

❖ O prima axa aliniaza **centrele articulare ale soldului, genunchiului si gleznei** astfel:

-sold: centrul capului femural;

-genunchi: centrul interliniei femurotibiale;

-glezna: centrul interliniei astragaliene.

**Este axa mecanica a membrului inferior. Aceasta axa nu este verticala, formand un unghi de 3° cu verticala (V) in statiune bipeda. In echilibru pe un singur picior acest unghi se indeparteaza de verticala.**

❖ A doua axa este cea a **corpului femural**;

❖ A treia axa este cea a **corpului tibiei**.

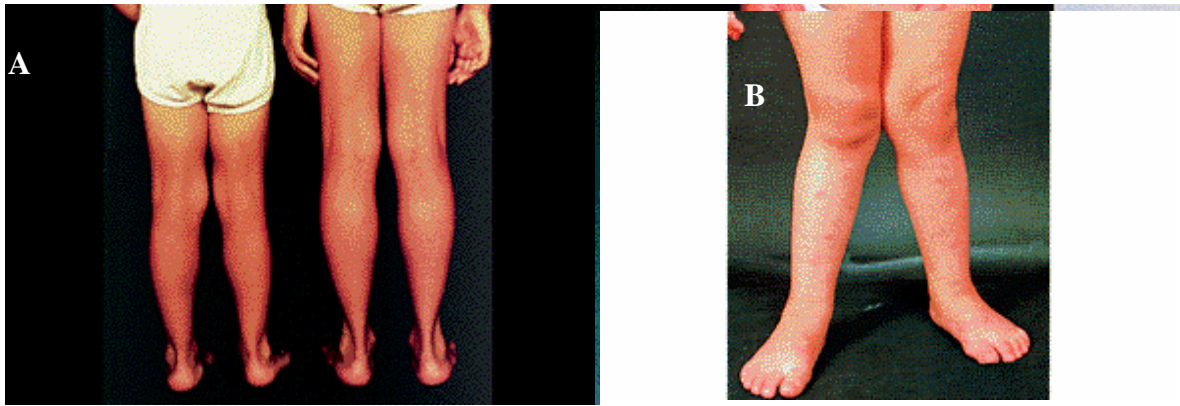
Aceste doua axe nu sunt aliniata, formand un unghi de 170 - 175° numit valgusul fiziologic al genunchiului.

Asa cum s-a mai aratat anterior, la nivelul genunchiului unele membre inferioare prezinta:

- Exagerari ale valgus-ului: **genu valgum**;

- Inversiuni ale valgus-ului formand un unghi deschis interior: **genu varum**.





**Figura 9. A. Valgus fiziologic al genunchiului (dreapta) comparativ cu genu valgum (stanga); B. Genu valgum; C. Genu varum.**

### ☉Meniscurile

Sunt lame de fibrocartilaj de forma semilunara ce se insera pe platoul tibiei. Rolul lor este de a contribui la o *mai buna concordanta intre suprafetele condiliene femurale si cavitatile articulare ale tibiei*, insuficient excavate.

Sunt fixate astfel:

- Coarnele lor adera la tibie prin atasamente fibroase;
- Fata laterala adera partial la capsula;
- Adera si la ligamente:
  - Ligamentul meniscorotulian;
  - Ligamentul lateral intern al genunchiului;

la tendoane:

- Tendonul muschiului popliteu pentru meniscul extern;
- Tendonul muschiului semimembranos pentru meniscul intern.

Sunt deci putin mobile, se comprima in timpul miscarilor ceea ce uniformizeaza repartitia lichidului sinovial.

Permit o mai mare stabilitate prin cresterea concavitatii cavitatilor glenoide;

Cresc suprafata de contact si permit o mai buna repartitie a presiunilor.

***In extensie meniscurile sunt proiectate anterior.*** Motivele principale ale acestei avansari sunt:

- impingerea spre anterior de catre condilii femurali;
- tractionarea de catre ligamentele meniscorotuliene, ele inele impinse anterior prin proiectia anterioara a patelei.

***In flexie meniscurile sunt proiectate posterior***, avand ca motive principale:

- impingerea spre posterior de catre condilii femurali;
- tractionarea de catre atasamentele fibroase ale semimembranosului si popliteului (flexori ai genunchiului).
- meniscul intern este tractionat de ligamentul lateral intern.

***In rotatie meniscurile se deplaseaza anterior de partea rotatiei***, impinse de condil si retinute de ligamentul meniscorotulian, avand ca o consecinta importanta distensia puternica a meniscului.

In unele miscari rapide (ex: miscari de extensie in lovirea mingii cu piciorul) deplasările meniscurilor nu se mai realizeaza si astfel meniscurile sunt prinse si strivite intre condili si platoul tibial (mai ales meniscul intern mai putin mobil) realizandu-se astfel leziunea meniscală.



## ☉Mijloace de unire

### *Capsula genunchiului*

Se ataseaza putin mai jos de suprafetele articulare, este dublata de sinoviala si formeaza un mansion ce uneste cele trei oase: femurul, tibia si patela. Acestea sunt deci in aceeaasi camera articulara in care circula acelasi lichid sinovial.

Capsula este **laxa anterior** pentru a permite o amplitudine maxima miscarii de flexie. De aceea in extensie formeaza repliuri in fund de sac, intern de patela si usor pe partile laterale.

Consecinte practice:

- Daca aceste repliuri adera unele de altele (in caz de imobilizari prelungite) flexia genunchiului este limitata;
- Genunchiul nu este o articulatie extrem de stabila din punct de vedere osos.;
- Pentru stabilitatea sa un rol important il joaca **ligamentele**.

Anterior se gasesc doua tipuri de ligamente:

- **Ligamente mici** legand patela de meniscuri si patela de condili;
- Tendoanele cvadricepsului se incrucisaza la nivelul patelei formand apoi un tendon mic numit **ligamentul patelei** ce include patela si structura sa (patela devine astfel un os sesamoid).

Posterior capsula urmeaza forma condililor. Este mai **densa** la acest nivel fiind intarita de doua calote fibroase care se muleaza pe condiliile femurali. Acestia pot fi considerati ca un plan ligamentar posterior foarte puternic ce impiedica hiperextensia genunchiului si asigura stabilitatea posterioara in statiune bipeda.

Articulatia genunchiului este mentinuta si prin **ligamentele incrucisate**. Acestea sunt numite astfel deoarece se incrucisaza pe traseul lor aproape de centrul articulatiei(fiind inasa externe capsulei).

**Ligamentul incrucisat antero-lateral** se atasaza inferior pe suprafata prespinoasa si superior pe condilul extern; impiedica tibia sa alunece anterior.

**Ligamentul incrucisat postero-medial** se insera inferior pe retrospinoasa si superior pe condilul intern (pe fata mediala a fiecarui condil cea care se gaseste spre fosa intercondiliana); impiedica tibia sa alunece posterior.

Rolul lor principal: evita miscarea antero-posterioara numita "in sertar".

**Aceasta poate fi realizata si de catre ligamentul anterior si posterior dar in aceste conditii flexia ar deveni imposibila.**

Ligamentele incrucisate sunt practic permanent tensionate; indiferent de pozitia genunchiului. In flexie ca si in extensie in mod normal nu exista miscari de tip "sertar".

In rotatie externa ligamentele incrucisate sunt usor destinse.

In rotatie interna se torsioneaza unul in jurul celuilalt; sunt deci tensionate.

Lateral capsula este intarita prin **ligamentele laterale** (colaterale):

- **Ligamentul colateral intern** se insera superior pe epicondilul medial femural iar inferior pe fata mediala a tibiei. Are o directie oblica in jos si anterior.

Rolul sau principal: stabilizeaza lateral genunchiul pe partea interna impiedicand deschiderea mediala si miscarile de lateralitate externa ce pot apare in conditii anormale indicand o leziune a acestui ligament.

- **Ligamentul colateral extern:** se insera superior pe fata epicondilului lateral al femurului iar inferior pe varful capului fibulei. Directia sa este oblica inferior si posterior.

Rolul sau principal: stabilitatea laterala a genunchiului pe partea externa impiedicand miscarea de lateralitate interna ce apare in cazul leziunilor acestui ligament.

Ligamentul colateral intern este mai puternic decat cel colateral extern aceasta se datoreaza existentei valgusului normal de 3° de unde tendinta genunchiului de proiectie mediala. Pentru contracararea acesteia sunt necesari stabilizatori cu atat mai puternici cu cat valgusul este mai important.

Ligamentele laterale sunt tensionate in extensie si destinse in flexie, destinse in rotatie interna si torsionate in rotatie externa. Impiedica deci rotatia externa atibiei.

### ***Stabilitatea ligamentara a genunchiului***

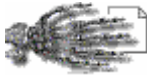
**In extensie:** toate ligamentele sunt **tensionate**; genunchiul este stabilizat, in mod pasiv prin tensionarea ligamentelor. Articulatia este echilibrata fara actiune musculara .

Ex: statiune pe un picior fara actiune musculara asupra genunchiului. Pentru aceasta este necesar ca genunchiul sa fie usor in hiperextensie, aceasta fiind sustinuta de calotele fibroase posterioare ale capsulei.

**In flexie:** genunchiul permite miscari de rotatie pentru ca aproape toate ligamentele sunt **destinse**: ligamentele laterale permit rotatia externa. Ligamentele incrucisate desi sub tensiune sunt intr-o pozitie mai axiala ce permite rotatia interna.

Pentru a realiza pozitia stand pe un picior cu genunchiul in flexie este necesara o stabilizare musculara realizata prin:

- Travalul cvadricepsului pentru a impiedica flexia genunchiului de partea membrului de sprijin
- Travalul muschilor rotatori pentru a frana sau impiedica rotatiile:
  - Spre interior: vastul medial, croitorul, dreptul femural, semitendinos.
  - Spre exterior: vastul medial, biceps femural, tensorul fasciei lata.



### ***Miscarile globale ale genunchiului***

Genunchiul, articulatia intermediara a membrului inferior are o mobilitate mai putin importanta. Stabilitatea sa "labila" din punct de vedere osos este ajutata in principal de sistemele ligamentare si musculare. Situat intre picior si coapsa, genunchiul sufera frecvent repercursiunile celor doua regiuni in functionalitatea sa.

Principalele miscari ale genunchiului se realizeaza in plan sagital.

Plecand din pozitia anatomica, o miscare ce apropie fetele posterioare ale gambei si coapsei se numeste **flexia gambei**.

In cadrul flexiei active muschii flexori contractandu-se formeaza o masa posterior de oasele gambei si coapsei si limiteaza flexia.

Flexia pasiva este mai ampla (muschii flexori sunt destinsi si permit comprimarea).

**Amplitudinea flexiei creste daca coapsa este si ea flectata si este mai limitata daca coapsa este in extensie. Aceste pozitii ale coapsei modifica tensiunea muschiului drept femural.**

Extensia gambei reprezinta miscarea opusa flexiei cu revenire la pozitia anatomica. Nu exista miscari de extensie care sa o depaseasca pe aceasta cu exceptia " genului recurvatum " la persoanele hiperlaxe. Amplitudinea extensiei creste cu extensia coapsei si scade daca coapsa este in flexie. In aceste pozitii ale coapsei se modifica tensiunea muschilor ischiogambieri.

Genunchiul poate realiza **partial** si **miscari de rotatie**. Presupunand tibia punct mobil si observand genunchiul flectat, rotatia interna duce tuberozitatea anterioara a tibiei spre interior. Rotatia externa duce tuberozitatea anterioara a tibiei spre exterior.

Aceste miscari pot fi confundate cu miscarile de abductie si adductie ale piciorului. De aceea nu vom lua in considerare miscarile piciorului ci pe cele ale tuberozitatii anterioare a tibiei. Trebuie notat ca aceste rotatii au loc in mod *automat* in timpul miscarii de flexie, extensie ale genunchiului. Au o amplitudine mica si se datoreaza mai multor cauze:

❖ *Forma osoasa a condililor si a cavitatilor glenoide.* Condilii femurali nu sunt identici. Condilul medial este mai curbat decat cel lateral, mai ingust si mai lung.

Schematic putem figura cea doi condili ca fiind inscrisi intr-un trunchi de con, corpul femural fiind asociat cu o sectiune patrulatera (partea inferioara)

In timpul flexiei corpul este solidar cu trunchiul de con si de aceea se proiecteaza spre exterior.

Cavitatile glenoide nu sunt nici ele simetrice: in plan transversal sunt concave dar in plan anteroposterior cea laterala este usor convexa iar cea mediala este concava. Cavitatea mediala permite deci mai putin miscarea de rulare a condilului femural corespunzator decat cea laterala. In timpul flexiei condilul lateral ruleaza mai mult spre posterior decat cel medial ceea ce accentueaza fenomenul observat mai sus: femurul se orienteaza net spre exterior.

❖ A doua cauza a rotatiilor automate la un genunchi este ligamentara:

- Ligamentul colateral intern este mai puternic decat ligamentul colateral extern. Condilul medial este deci mai bine mentinut in articulatie decat cel extern.



### **MUSCHII MEMBRULUI INFERIOR**

Muschii ce mobilizeaza articulatia soldului si genunchiului se **ataseaza pe mai multe oase** :

#### **SOLD**

*vertebre lombare* \* m. psoas

*T<sub>12</sub>* \*

*sacru*: - piramidal;  
- fesier mare;

*iliac* : - drept femural;  
- croitor;  
- tensor al fasciei lata;  
- fesier mic, mijlociu, mare;  
- semitendinos;  
- semimembranos;  
- biceps femural;  
- adductori;  
- obturatori intern/extern;  
- geaman superior/ inferior;  
- patratul lombelor;

#### **GENUNCHI**

- fesier mare (fascicul superficial);

- semitendinos;  
- semimembranos;  
- biceps femural;  
- drept femural;  
- croitor;  
- tensor al fasciei lata

- coccige:** - fesier mare (profund);
- femur:** - fesier mic, mijlociu, mare;  
(fascicule profunde);
- adductori;
  - psoas iliac;
  - obturatori extern/intern;
  - patratul lombelor;
- patela:** - cvadriiceps femural;
- tibie:** - semitendinos;  
- semimembranos;  
- drept femural;
- croitor;
  - tensor al fasciei lata ;
  - fesier mare (plan superficial);
  - drept femural;
- fibula:** - biceps femural;  
(capul lung);
- calcaneu:** - gemeni;
- vast medial, vast lateral;
  - crural;
  - biceps (cap scurt);
  - popliteu;
  - crural;
  - vast medial;
  - drept femural;
  - drept femural;
  - vast medial, lateral, crural;
  - semimembranos, semitendinos;
  - popliteu;
  - croitor;
  - tensor al fasciei lata;
  - fesier mare (fascicul superficial);
  - biceps femural;

O alta clasificare imparte muschii membrului inferior din punct de vedere **topografic** in :

1. **Muschi ai bazinului** : - anteriori :
  - ◆ iliopsoas;
  - ◆ psoas mare;
  - ◆ iliac;
  - posteriori :
    - ◆ gluteu (fesier) mare;
    - ◆ gluteu mijlociu;
    - ◆ gluteu mic;
    - ◆ tensor al fasciei lata;
    - ◆ piriform;
    - ◆ obturator intern;
    - ◆ obturator extern;
    - ◆ geaman superior;
    - ◆ geaman inferior;
    - ◆ patrat femural;
2. **Muschi ai coapsei** :
  - anteriori (extensori) : ◆ cvadriiceps;

◆croitor;

- mediali (adductori) : ◆adductor lung (superficial);

◆adductor scurt;

◆adductor mare (profund);

◆pectineu

◆gracilis

- posteriori : ◆biceps femural;

(flexori sau ischiocrurali) ◆semitendinos;

◆semimembranos;

### 3. *Muschi ai gambei:*

- anteriori : ◆tibialul anterior;

◆extensor lung al halucelui;

◆extensor lung al degetelor;

◆peronierul al III -lea;

- laterali : ◆lungul si scurtul peronier;

- posteriori : ◆tibialul posterior

◆flexorul lung al halucelui

◆flexorul lung al degetelor

◆popliteul

◆triceps sural (gastrocumenian  
solear) ;

◆plantar

| plan

| profund

| plan

superficial

### 4. *Muschi ai piciorului:*

*Muschii plantei :*

- grup medial : ◆abductor al halucelui;

◆flexor scurt al halucelui;

◆adductor al halucelui;

- grup lateral : ◆abductor al degetului mic;

◆flexor scurt al degetului mic;

- grup mijlociu : ◆flexor scurt al degetelor;

◆patrat plantar;

◆lombricali (4);

◆interososi (3 plantari, 4 dorsali);

*Muschii dosului piciorului :* ◆extensor scurt al degetelor;

◆extensor scurt al halucelui;



## MUSCHII PELVI -TROHANTERIENI

Sunt reprezentati de muschi profunzi ai bazinului care unesc bazinul cu marele trohanter.

Ei sunt : piriform, patratul lombelor, obturatorul intern, geaman superior, geaman inferior, obturatorul extern.

Antreneaza femurul in rotatie externa.

### ■ **Muschiul piriform**

Se intinde de la *fata anterioara a sacrului la trohanterul mare* (fata superioara) trecand prin scobitura ischiadica pe care o imparte intr-un orificiu suprapiriform si unul infrapiriform.

**Actiune** : - considerand sacrul punct fix, antreneaza femurul in *rotatie externa, abductie si flexie*.

- considerand femurul punct fix, in contractie bilaterala antreneaza sacrul (si implicit bazinul) anterior; este miscarea de *retroversie*.

### ■ **Muschiul patrat femural**

Ia nastere pe *fata externa a ischionului (tuberozitatea ischiadica)*, se orienteaza orizontal pentru a se termina pe *creasta intertrohanteriana*.

**Actiune** : - considerand bazinul punct fix, realizeaza *rotatia externa a femurului*;

- considerand femurul punct fix, in contractie bilaterala realizeaza *retroversia bazinului*; in contractie unilaterala realizeaza *rotatie interna a iliacului pe femur* (amplitudine redusa).

### ■ **Muschiul obturator intern**

Ia nastere pe *fata mediala a membranei obturatoare* si se termina pe *trohanterul mare* trecand prin mica scobitura ischiadica. Intre marginea posterioara a coxalului si acest muschi se interpune o bursa seroasa.

**Actiune** : - considerand iliacul punct fix, realizeaza *rotatia externa a femurului, flexia si abductia*;

- considerand femurul punct fix, in contractie bilaterala realizeaza *retroversia bazinului*; in contractie unilaterala realizeaza *rotatia interna si inclinarea laterala*.

### ■ **Muschii gemeni inferior si superior**

Sunt sateliti ai obturatorului intern avand originea, unul pe *spina ischiadica*, iar altul pe *tuberozitatea ischiadica* si se termina printr-un tendon comun cu al obturatorului intern pe *trohanterul mare*. Au aceeasi actiune ca si obturatorul intern.

### ■ **Muschiul obturator extern**

Se intinde de pe *fata externa a membranei obturatoare* pana la *trohanterul mare* trecand pe sub colul femural si pe fata posterioara a articulatiei coxofemorale.

**Actiune** : - considerand iliacul punct fix, antreneaza *femurul in rotatie externa, flexie si abductie*;

- considerand femurul punct fix, in contractie bilaterala realizeaza *anteversiunea bazinului*; in contractie unilaterala realizeaza *rotatia interna si inclinarea laterala a iliacului*.

Privind bazinul din profil se observa ca obturatorul intern si gemenii au o directie oblica in jos si posterior; obturatorul extern are o directie oblica inferior si anterior.

Actiunea lor sinergica va fi deci urmatoarea :

- *considerand bazinul punct fix vor avea tendinta de deplasare in jos a femurului fata de bazin;*

- *considerand femurul punct fix vor avea tendinta de a ridica bazinul fata de femur.*

Se observa astfel ca intr-un mod sau altul actiunea lor tinde sa determine o *desincronizare a partii superioare a articulatiei soldului*. Aceasta actiune, chiar minima in amplitudine antreneaza la nivelul articulatiei o decompresiune importanta mai ales pentru suferintele cartilaginoase. Au fost comparati din acest punct de vedere ca un hamac ce sustine bazinul pe femur.

### ■ **Muschiul psoas mare**

Acest muschi ia nastere pe *vertebrele D<sub>12</sub>-L<sub>5</sub>* (un fascicul are originea pe procesele costiforme, iar altul pe fetele laterale ale corpurilor vertebrale prin arcade fibroase, traversand bazinul) si se termina pe *trohanterul mic*. Are o directie oblica spre exterior.

La nivelul marginii anterioare a osului iliac exista o bursa seroasa.

**Actiune** : - *considerand vertebrele punct fix determina flexia femurului si partial adductia si rotatia externa*. In contractie unilaterala realizeaza *inclinarea coloanei*. Cand ia punct fix pe femur determina *flexia si rotatia de partea opusa*.

### ■ **Muschiul iliac**

Ia nastere in *fosa iliaca* pe care o captureste, cotește peste marginea anterioara a coxalului si se termina printr-un tendon pe *trohanterul mic*.

**Actiune**: - *daca consideram bazinul punct fix are actiune identica cu psoasul;*

- *daca consideram femurul punct fix in contractie bilaterala realizeaza anteversia bazinului.*

Multi autori descriu muschiul psoas si iliac, ca fiind un muschi unic din cauza terminatiilor apropiate si a actiunii comune asupra femurului. Dar actiunea lor prin insertia superioara este foarte diferita, iliacul fiind un muschi al bazinului, iar psoasul unul lombar.

Psoasul este un muschi poliarticular (articulatia coxofemurala si articulatia intervertebrala), iar iliacul este monoarticular (articulatia coxofemurala).

**Actiunea** de ansamblu este *flexia coapsei pe pelvis sau a pelvisului pe coapsa* dupa cum isi ia punct fix sus sau jos.

Prin contractie statica se *fixeaza pozitia* intre cele doua componente, impiedicand extensia. Cand ia punct fix pe bazin si coloana, devine indispensabil in locomotie ducand coapsa membrului oscilant dinapoi inainte. Psoaul lucreaza prin componenta de inaltime, ca muschi de viteza si ampolare, iar iliacul prin componenta de forta.

Lungimea psoasului este hotaratoare pentru lungimea pasilor si a sariturii. El poate *ridica coapsa pana la nivel abdominal* (sinergistii lui - dreptul femural, croitorul si tensorul fasciei lata - pot face flexia numai pana la orizontala).

Cand ia punct fix pe femur iliopsoasul are in principal *rol static*, fiind un *stabilizator al rectitudinii trunchiului* (impiedica caderea inapoi a trunchiului si pelvisului). Intervine in balansarea pelvisului in plan sagital (impreuna cu antagonistii lui - gluteul mare si ischiocruralii).

### ■ **Muschiul gluteu mic**

Ia nastere de pe *fata gluteala a osului iliac*, anterior de fesierul mijlociu si se termina pe *fata anterioara a trohanterului mare*.

**Actiunea** sa este asemanatoare cu cea a fibrelor anterioare ale fesierului mijlociu. Daca se considera iliacul punct fix, se realizeaza *flexia, abductia si rotatia interna a femurului*. Daca se considera femurul punct fix in contractie bilaterala realizeaza *anteversia bazinului*; in contractie unilaterala realizeaza inclinare laterala si rotatie externa.

#### ■ **Muschiul gluteu mijlociu**

Ia nastere pe *fata gluteala* in portiunea ei mijlocie printr-o insertie in evantai; fibrele converg spre *trohanterul mare* si se termina pe fata sa externa.

**Actiune** : - considerand iliacul punct fix realizeaza *abductia coapsei si flexia* (prin fibrele anterioare) si *extensia* (prin fibrele posterioare).

- considerand femurul punct fix, in contractie bilaterala antreneaza bazinul in *anteversie* (fata anterioara) sau *retroversie* (fata posterioara). Actiunea sa principala se observa in contractie unilaterala cand realizeaza *inclinatia laterala* a bazinului.

In statiune pe un picior *stabilizeaza lateral bazinul* impiedicandu-l sa cada de partea opusa.

#### ■ **Muschiul tensor al fasciei lata**

Se insera superior pe *spina iliaca anterosuperioara*, si se termina pe *fascia lata* care este o banda fibroasa lunga , aplatizata, de forma unei panglici, situata pe fata externa a coapsei si terminandu-se pe tractul iliotibial.

**Actiune** : considerand bazinul punct fix determina *flexia, rotatia interna si abductia coapsei*. La nivelul genunchiului determina *extensia gambei* si daca acesta este fixat antreneaza *gamba in rotatie externa*. Considerand membrul inferior punct fix, in contractie bilaterala determina *anteversia bazinului*; in contractie unilaterala determina *anteversie, inclinarea laterala externa si rotatie externa*.

#### ■ **Muschiul fesier mare**

Este unul din muschii cei mai voluminosi ai corpului. Este dispus in doua plane: unul superficial si altul profund. Ia nastere pe *fata posterioara a sacrului si coccigelui* si pe *fosa iliaca externa* (portiunea posterioara). Planul profund se termina pe *buza externa a liniei aspre femurale* (portiunea superioara) iar planul superficial pe *fascia lata*.

##### **Actiunea planului profund**

Considerand bazinul punct fix determina *extensia coapsei, rotatie externa si partial adductie*.

Considerand femurul punct fix, in contractie bilaterala realizeaza *retroversia bazinului*; in contractie unilaterala determina *retroversia, rotatiea interna si inclinarea laterala* .

**Actiunea planului superficial** este studiată împreună cu deltoidul fesier.

##### **Deltoidul fesier**

Reprezinta un ansamblu format din planul superficial al fesierului mare posterior si tensorul fasciei lata anterior.

Planul superficial al fesierului mare actionand singur determina *extensia, rotatie externa si abductia coapsei*. Tensorul fasciei lata actionand singur determina *flexia, rotatie interna si abductia coapsei*.

**Cand acesti doi muschi actioneaza impreuna pentru tensionarea fasciei lata realizeaza abductia coapsei. Daca femurul este punct fix realizeaza inclinarea laterala a bazinului. Participa impreuna cu fesierul mijlociu la echilibrul in plan transversal al bazinului in sprijin pe un picior.**





## MUSCHII COAPSEI

### MUSCHII REGIUNII ANTERIOARE A COAPSEI (EXTENSORI)

#### ■ **Muschiul cvadriceps**

Prezinta 4 capete de origine : 3 uniarticulare (vastul medial, lateral si intermediar) si unul biarticular (dreptul femural). Se termina printr-un tendon comun care inglobeaza patela si se fixeaza prin intermediul ligamentelor patelare pe *tuberozitatea tibiei*.

- **dreptul femural** prezinta 2 capete ale tendonului de origine : unul vertical (direct) pe *spina iliaca*, anterosuperior si altul orizontal (reflectat) *deasupra spancenei acetabulare*. Este un muschi bipenat, situat anterior si se termina prin tendonul comun.

- **vastul lateral** (cel mai voluminos) se insera pe *marginea laterala a liniei aspre*;

- **vastul medial** se insera pe *marginea interna a liniei aspre*. Portiunea inferioara este mai voluminoasa formand o proeminenta deasupra si medial de genunchi, vizibila mai ales cand muschiul e relaxat;

- **vastul intermediar** este situat *direct pe corpul femurului* in 2/3 superioara; fibrele sale urmeaza axa femurului. Impreuna cu ceilalti 2 vasti formeaza un jgheab pentru alunecarea dreptului femural.

**Actiune** : ansamblul muscular realizeaza *extensia genunchiului*. Vastii participa partial la *rotatia tibiei* si *tractioneaza lateral patela* pe genunchiul flectat (vast intern → rotatie interna ; vast extern → rotatie externa ).

Pe genunchiul extins nu sunt posibile rotatii; actiunea vastilor este de a *stabiliza genunchiul si patela*. Acesti muschi sunt considerati ca *ligamente active ale genunchiului*.

**Dreptul femural** are o actiune cuplata asupra coapsei si genunchiului. Daca bazinul este partial fix realizeaza *flexia coapsei si extensia genunchiului* (ex: in mers). Daca punct fix este femurul sau tibia realizeaza *anteversia bazinului si extinde genunchiul*.

Flexia completa a genunchiului intinde muschii vasti. Pentru a intinde muschiul drept femural este necesara flexia gambei si extensia coapsei, ca si retroversia bazinului.

#### ■ **Muschiul croitor**

Este cel mai lung muschi din corp, situat in regiunea anterioara a coapsei. Trece peste 2 articulatii, avand origine pe *spina iliaca anterosuperioara* si terminandu-se printr-o expansiune aponevrotica pe *fata mediala a tibiei*, formand planul superficial al "*labei de gasca*".

**Actiune**: *flexia gambei si a coapsei*, avand si o actiune cuplata pe cele 2 articulatii.

Considerand iliacul punct fix realizeaza *flexia, rotatia externa si abductia coapsei, flexia si rotatia interna a tibiei*.

Considerand membrul inferior punct fix, in contractie bilaterala realizeaza *anteversia bazinului*, in contractie unilaterala realizeaza *anteversiune, rotatie externa si inclinarea laterala externa a iliacului*.



## **MUSCHII ISCHIOGAMBIERI**

Pe fata posterioara a coapsei se gasesc 2 muschi care vin de pe tuberozitatea ischiadica si coboara pentru a se termina pe tibie :

- **semimembranosul** pe partea interna a platoului tibial (3 ramuri);
- **semitendinosul** la nivelul "**labei de gasca**".

**Muschiul biceps femural** ia nastere tot pe **tuberozitatea ischiadica** (portiunea lunga) si pe **linia aspra** (portiunea scurta). Se termina pe **capul fibulei**.

Acesti trei muschi formeaza un ansamblu numit **muschii ischiogambieri**. Toti 3 sunt poliarticulari si au o actiune cuplata pe gamba si coapsa.

**Actiune** : considerand bazinul punct fix, realizeaza **extensia coapsei** (mai ales din pozitie de flexie) si **flexia genunchiului**.

Muschii interni antreneaza genunchiul in rotatie interna, cei externi in rotatie externa.

Considerand membrul inferior punct fix, realizeaza **retroversia bazinului**. Tendoanele muschilor ischiogambieni delimiteaza partial **fosa poplitee**, vizibila pe partea posterioara a genunchiului. Expansiunile terminale ale tendoanelor croitorului, gracilisului si semitendinosului formeaza un complex fibros denumit "**laba de gasca**".

Pentru punerea in tensiune a muschilor ischiogambieni este necesara atat flexia coapsei cat si extensia genunchiului. Retractiva lor, frecvent constatata limiteaza mult flexia coapsei (cu genunchiul extins), impiedicand subiectul in ortostatism sa atinga solul cu mainile. Aceasta retractie poate avea consecinte in etajele superioare.

**Exemplu** : in pozitie sezanda (cu genunchii extinsi) este dificil sprijinul pe tuberozitatile ischiadice, bazinul fiind automat in retroversie. Aceasta aduce cu sine o inversiune a curburii lombare. De asemenea, o lipsa de suplete a ischiogambierilor poate fi responsabila de flexia regiunii lombare si indirect de suferintele discale de la acest nivel in timpul diverselor exercitii.

Aceasta observatie este importanta mai ales pentru subiectii aflati la debutul perioadei de exercitii.



## **MUSCHII ADDUCTORI**

Sub acest termen grupam 5 muschi ce ocupa partea interna a coapsei. Ei se insera pe **pube pana la ramura ischiopubiana** si se termina pe **linia aspra a femurului** succesiv :

- muschiul pectineu superior;
- muschiul adductor scurt;
- muschiul adductor lung;
- muschiul adductor mare;
- muschiul gracilis.

Cel mai important este adductorul mare ce prezinta 2 fascicule :

- unul mijlociu, ce se intinde de la ramura ischiopubiana la femur;
- unul vertical, ce porneste posterior de precedentul si coboara pana la condilul medial.

Cel mai superficial este muschiul gracilis ce ia nastere cel mai anterior pe pube, descinde vertical si se termina pe tibie ("*laba de gasca*").

**Actiune** : considerand osul iliac punct fix realizeaza *adductia coapsei, flexie si rotatie externa*.

Muschiul gracilis actioneaza si pe genunchi determinand *flexia si rotatia mediala a gambei*.

Remarca : actiunea lor de flexie se realizeaza plecand din pozitia anatomica sau de extensie a coapsei. Daca coapsa este flectata devin extensori.

Considerand femurul ca punct fix determina *inclinare laterala, anteversie, rotatie externa* ( exceptie facand gracilisul si fasciculus vertical al adductorului mare care determina rotatie interna)

Acesti muschi sunt frecvent sediul intinderilor in cadrul exercitiilor de adductie. Muschiul gracilis este cel mai afectat.

### *MUSCHIUL POPLITEU*

**Ia nastere pe fata externa a condilului femural lateral si se termina pe fata posterioara a tibiei in portiunea superioara.**

**Actiune** : *flexia si rotatia interna a gambei*.

#### ACTIUNEA MUSCHILOR IN MISCARILE COAPSEI

##### **Flexie :**

psoas (1);  
iliac (2);  
drept femural (3);  
tensorul fasciei lata (4);  
fesier mic si mijlociu (portiunea anterioara) (5).  
croitor;  
adductor scurt si lung (6);  
pectineu (7);  
gracilis.

##### **Abductie :**

**fesier mijlociu (1);**  
fesier mic (2);  
deltoid fesier (3);  
piramidal;  
oblierator intern si extern;  
gemeni;  
croitor.

##### **Extensie :**

fesier mare (1);  
biceps femural (2);  
semimembranos (3);  
semitendinos (4);  
fesier mijlociu (fascia posterioara ) (5);  
adductor mare.

##### **Adductie :**

adductor mare (1);  
adductor lung (2);  
adductor scurt (3);  
pectineu (4);  
gracilis (5);

psoas (6);  
iliac (7);  
biceps femural;  
planul profund al fesierului mare.

**Rotatie interna :**

fesier mijlociu (1);  
fesier mic (2);  
tensor al fasciei lata (3).

**Rotatie externa :**

piramidal;  
obturator intern si extern;  
gemeni;  
patrat femural;  
biceps lung;  
adductori.

## **ACTIUNEA MUSCHILOR IN MISCAREA GAMBEI**

**Flexie :**

semitendinos (1);  
semimembranos (2);  
biceps femural (3);  
croitor;  
gracilis;  
popliteu (4);  
geaman intern (5);  
eaman extern (6).

**Extensie :**

cvadriceps (1);  
deltoid fesier (2).

**Rotatie interna :**

croitor (1);  
semitendinos (2);  
semimembranos (3);  
gracilis (4);  
popliteu.

**Rotatie externa :**

tensor al fasciei lata (1);  
fesier mare (plan superficial) (2);  
biceps femural (3).



### **GLEZNA SI PICIORUL**

Piciorul uman, adaptat la statiunea bipeda, are o dubla functie : primește greutatea corpului și permite derularea dinamică a pasului în timpul mersului. Aceasta presupune în același timp rezistență și suplete. Piciorul cuprinde 26 de oase, de talie și structuri diferite, 31 de articulații și 20 de mușchi proprii.

În același timp piciorul este în general deformat, prins între forțele mecanice ale corpului și cele ale încălțăminte, de multe ori departe de a fi ideală.

Acest capitol va asocia studiul piciorului cu cel al gleznei deoarece muschii care mobilizeaza glezna au toti o actiune de rezistenta asupra piciorului.



### **DISPOZITIVUL OSOS AL PICIORULUI**

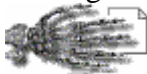
Un picior vazut de sus prezinta trei regiuni (dinspre anterior spre posterior).

**Anterior** : un aliniament osos format din coloane orizontale numerotate de la interior spre exterior 1, 2, 3, 4, 5. Fiecare coloana contine un **metatarsian prelungit prin falange**.

**Posterior** : 2 oase voluminoase suprapuse pe verticala : **astragalul si calcaneul ce formeaza tarsul posterior**.

Intre cele 2 zone se gaseste o zona intermediara ce reprezinta o zona de jonctiune si torsiune intre cele 2 precedente, permitand adaptarea la sol. Este formata din 5 oase mici formand **tarsul anterior : scafoid, cuboid, 3 cuneiforme**.

Piciorul mai poate fi impartit si intr-un *picior*  $\times$  *extern*  $\times$  care urmeaza calcaneul pe directia ultimelor doua coloane osoase ( *piciorul de receptie* ) si un *picior*  $\times$  *intern*  $\times$  ce urmeaza astragalul pe directia primelor trei coloane osoase ( *piciorul de propulsie* ).



### **MISCARILE GLOBALE ALE PICIORULUI**

Miscarile ilustrate sunt cele care se produc global la nivelul piciorului; aceleasi miscari se pot produce intr-o maniera locala la nivelul diferitelor regiuni ale piciorului.

Vedere de profil ( plan sagital )

Asa cum s-a aratat la inceputul lucrarii, o miscare ce aproprie dosul piciorului de gamba se numeste **flexie dorsala** (flexia propriu zisa ).

Amplitudinea flexiei dorsale este cu atat mai mare cu cat genunchiul este in flexie si se limiteaza cand genunchiul este in extensie datorita tensiunii muschilor gemeni gambieri.

O miscare ce aproprie planta de gamba se numeste **flexie plantara** ( extensie ).

Vedere din fata ( plan frontal ).

O miscare ce orienteaza planta spre interior, ridicand marginea mediala a piciorului se numeste **supinatie**; miscarea opusa care ridica marginea laterala a piciorului se numeste **pronatie**.

O miscare ce duce partea anterioara a piciorului spre exterior este o **abductie**. O miscare ce duce partea anterioara a piciorului spre interior este o **adductie**.

Aceste miscari pot fi amplificate sau chiar confundate cu rotatiile coapsei ( daca genunchiul este extins )sau ale gambei ( atunci exista si deplasari ale tuberozitatii anterioare tibiale ).

In practica exista o asociere automata a celor trei tipuri de miscari. **Abductia, pronatia, flexia dorsala se asociaza in miscarea de eversiune. Adductia, supinatia si flexia plantara se asociaza in miscarea de inversiune**. Aceasta se datoreaza formelor suprafetelor osoase si orientarii axelor miscarii, miscarile din cadrul fiecarei grupe efectuandu-se simultan.



### **ARTICULATIA GLEZNEI**

Se

mai numeste si **articulatia talocrurala**, participand **oasele gambei si talusul**. Privita anterior are aspectul unei  $\times$  *chei engleze*  $\times$  formata din extremitatile inferioare ale tibiei si fibulei ce se muleaza pe o suprafata situata pe fata posterioara a astragalului ( trohleea talusului ).

Privita din profil se observa ca cele doua suprafete articulare au o forma cilindrica (superior un cilindru gol, inferior un cilindru plin). Aceste suprafete sunt acoperite de cartilaj.

Correspondenta dintre suprafetele articulare este destul de precisa:

- trohleea talusului este prelungita lateral de cele doua fetisoare maleolare ce se vor articula cu cele doua maleole.

-in partea interna (tibiala) suprafetele sunt aproape verticale.

- in partea externa (fibulara) suprafetele sunt mai curbate, oblice si coboara mai jos.

Din punct de vedere al formei osoase singurele miscari posibile se realizeaza spre anterior si posterior si sunt *flexia plantara si dorsala*. La acest nivel aceste miscari sunt cele mai importante pentru piciorul privit ca intreg. Axa miscarilor trece prin cele doua maleole.

In ceea ce priveste *stabilitatea osoasa*, pentru flexia dorsala glezna prezinta o stabilitate crescuta; pentru flexia plantara este mai putin stabila. Pentru contracararea acestei instabilitati exista ligamente si muschi stabilizatori in timpul flexiei dorsale active.

Articulatia este intarita mai ales prin *ligamente laterale*. Dispozitia lor este relativ simetrica, de fiecare parte de la nivelul maleolei pleaca 3 fascicule ligamentare, coborand spre oasele tarsului.

■ *Ligamentul colateral extern* - fasciculele anterior si posterior se termina la nivelul astragalului pe care il leaga direct de oasele gambei; fasciculul mijlociu se termina pe calcaneu, antrnandu-l in miscarile de la nivelul gleznei.

■ *Ligamentul colateral intern* - cele 3 fascicule sunt dispuse in doua plane:

- un plan superficial ce contine un fascicul ce se termina pe scafoid, ligamentul glenoidian si sustenaculum tali

- un plan profund ce contine un fascicul anterior ce se termina pe astragal si un fascicul posterior ce se termina posterior de astragal.

In ceea ce priveste *stabilitatea articulatiei gleznei datorita ligamentelor*, tensiunea ligamentelor variaza in functie de pozitia gleznei;

- in flexie dorsala fasciculele posterioare sunt tensionate, cele anterioare destinse;

- in flexie plantara situatia este inversa, si ansamblul osos, asa cum s-a aratat anterior, este mai stabil. Fasciculele anterioare sunt solicitate mai ales extern, existand o tendinta puternica la supinatie. De fapt acest ligament este cel mai frecvent lezat in entorsele gleznei.

*Stabilitatea gleznei* este completata de *jocul actiunilor musculare* care intrevin in miscarile active ale gleznei.

## **OASELE TARSULUI POSTERIOR**



### ***Calcaneul si astragalul***

Aceste doua oase formeaza scheletul posterior al piciorului (tarsul posterior). Sunt masive, mai ales calcaneul.

Pot fi asimilate cu 2 paralelipede retangulare suprapuse unul pe celalalt intr-o maniera ✂incrucisata✂.

Astragalul este orientat spre anterior si interior, in timp ce calcaneul este orientat anterior si exterior. Le putem descrie 6 fete: - superioara; inferioara (1,2)

- interna; externa (3,4)

- anterioara; posterioara (5,6).

Le vom observa in doua incidente diferite.

### **Vedere anteroexterna.**

*Astragalul* se articuleaza cu numeroase oase: tibie, fibula, calcaneu, scafoid. Totusi nici un muschi nu se insera pe acest os. El se mobilizeaza indirect prin vecini.

Este format dintr-un corp, un cap si un col. Pe fetele superioara si laterala se gaseste trohleea talusului prelungita cu fetisoara maleolara mediala si laterala.

Capul astragalului prezinta o suprafata articulara hemisferica ce se continua pana la fata inferioara. Aceasta suprafata se articuleaza succesiv cu navicularul si apoi cu fata superioara a calcaneului.

Corpul formeaza cu colul un unghi de declinatie, deschis in jos (115°) si un unghi de inclinatie deschis medial (158°). Unghiul de declinatie fiind mai mic, colul este mult deviat medial in piciorul varus.

Cele doua unghiuri se modifica in unele deformari ale piciorului; unghiul de inclinatie este cu atat mai deschis cu cat piciorul e mai plat si cu atat mai inchis cu cat piciorul e mai boltit.

**Calcaneul** prezinta pe fata anterioara o suprafata articulara triunghiulara concava superior si convexa inferior ce corespunde fetei posterioare a cuboidului. Fata inferioara (partea prin care se sprijina pe sol) prezinta doua tuberozitati, interna si externa, ce se prelungesc pe fata posterioara, dand nastere tuberozitatii calcaneului.

Fata laterala prezinta trohleea peronierilor ce separa doua santuri pe unde aluneca tendonul muschilor peronieri.

#### **Vedere posterointerna.**

Fata posterioara a astragalului este ocupata de partea posterioara a trohleei talusului.

Inferior se gasesc doi tuberculi separati de un sant pe unde trece tendonul muschiului flexor lung al halucelui.

Fata inferioara se articuleaza cu fata superioara a calcaneului prin trei fetisoare articulare.

Calcaneul prezinta pe fata mediala o proeminenta puternica numita sustentaculum tali ce sustine capul astragalului. Inferior se gaseste un sant pe unde aluneca tendonul muschiului flexor lung al halucelui.

Fata posterioara da insertie in portiunea mijlocie tendonului lui Achile. Ea corespunde calcaiului.



### **ARTICULATIA SUBTALARA**

Se realizeaza intre astragal si calcaneu. Face parte din grupul articulatiilor **elipsoide**.

Ca **suprafete articulare** din partea astragalului se gaseste posterior o suprafata concava ce corespunde unei suprafete convexe pe calcaneu. Anterior se gaseste o suprafata convexa pe astragal (portiunea inferioara a capului) ce corespunde unei suprafete usor concava pe calcaneu (aceasta se sprijina in parte pe sustentaculum tali). Intre cele doua suprafete articulare cele doua oase formeaza un tunel osos: sinusul tarsului.

Aceasta articulatie permite miscari in cele 3 plane.

In practica datorita formei si orientarii suprafetelor articulare, miscarile se combina automat in jurul unui ax unic (axul lui Henke).

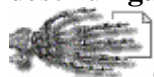
Acest ax patrunde inferior prin tuberozitatea posteroexterna a calcaneului si iese superior, anterior si intern prin portiunea mediala a colului astragalului. Este deci oblic superior, anterior si intern.

In jurul acestui ax se realizeaza **miscari de inversiune si eversiune, miscarea dominanta fiind pronatia - supinatia**.

**Mijloacele de unire** ale articulatiei subtalare sunt reprezentate de **2 capsule si ligamente**. Posterior se gaseste o capsula ce se ataseaza pe marginile suprafetelor articulare, in timp ce anterior exista o capsula comuna cu cea a articulatiei mediotarsiene.

Tinand cont de continuitatea suprafetelor articulare si a capsulelor articulare subtalare si mediotarsiene sunt indisolubile in miscare.

Un dublu atasament ligamentar leaga tunelul sinusului tarsului ( **ligamentul interosos**). Este format din doua plane: unul anterior si unul posterior. In afara lui se mai descriu **ligamentele talocalcanean lateral si medial**.



### **OASELE TARSULUI ANTERIOR ( regiunea mijlocie a piciorului )**

Anterior de calcaneu si astragal se gasesc 5 oase ( unul extern, 4 interne), formand regiunea numita "gatul piciorului".

**Vedere externa. Cuboidul** urmeaza calcaneului. Acest os nu-si justifica numele pentru ca are mai curand forma unei prisme triunghiulare. Pe marginea sa externa prezinta un



sant transformat pe viu intr-un canal printr-un ligament; pe aici trece tendonul muschiului peronier lung.

Anterior se articuleaza prin 2 fetisoare articulare cu metatarsienele 4 si 5.

**Vedere interna. Navicularul** urmeaza astragalului. Are o forma semilunara cu convexitatea anterioara. Pe fata interna se observa un tubercul unde se insera tibialul posterior. Anterior se articuleaza prin trei fetisoare articulare cu fata posterioara a celor 3 cuneiforme.

**Oasele cuneiforme** sunt 3 oase mici, de forma triunghiulara, ce contribuie la edificarea boltii transversale a piciorului. Se articuleaza intre ele si cu metatarsienele 1, 2,3 (anterior).

*Tarsul anterior este deci o zona formata din multe oase mici si articulatii; minimobilitatile se insumeaza pentru a forma o regiune destul de supla si maleabila.*



### **ARTICULATIILE MEDIOTARSIANE**

Reprezinta un ansamblu articular format de **calcaneu si astragal** (fata anterioara) ce se articuleaza cu **navicularul si cuboidul** (fata posterioara). Pe latura interna, situata superior, suprafetele au o forma ovala: fata anterioara a astragalului (capul) este convexa anterior in timp ce fata posterioara a navicularului este concava posterior.

Pe latura externa (situata mai jos) suprafetele au o forma aproximativ triunghiulara: fata anterioara a cuboidului este sus in jos concava, apoi convexa. Fata posterioara a cuboidului are o conformatie inversa. Privita de sus **interlinia articulara are o forma de S**.

**Miscarile ce se produc in aceasta articulatie sunt miscari de ansamblu de eversiune si inversiune. Miscarea dominanta este cea de abductie-adductie.**

**Ligamentele** acestei articulatii sunt reprezentate de:

- superior:
  - ligamentul astragalo-navicular dorsal;
  - ligamentul calcaneo-cuboidal dorsal;
  - ligamentul median (ligament in Y al lui Chopart).

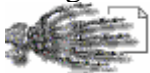
Pentru a descrie acest ligament se observa situatia navicularului si cuboidului **8** in trepte **9**.

Ligamentul pleaca de pe calcaneu si se insera vertical pe navicular si orizontal pe cuboid. Este un ligament cheie al articulatiei, deosebit de puternic.

- inferior:
  - ligamentul calcaneo-cuboidal inferior dispus pe 2 plane:
    - un prim plan intins intre calcaneu si portiunea anterioara a cuboidului
    - un plan secund ce se prelungeste pana la baza metatarsienelor.

Ligamentul este foarte puternic ce poate suporta o greutate de 200 kg; se mai numeste si marele ligament plantar, sustinand bolta plantara.

- intern:
  - ligamentul glenoidian ce se intinde de la sustenaculum tali la navicular. Fata sa profunda este acoperita de cartilaj; acest ligament sustine suplimentar portiunea anterioara a astragalului.



Anterior de tarsul anterior se gaseste ANTE-PICIORUL. Acesta se prezinta sub forma a 5 coloane osoase, formand "raze" dispuse in evantai. Fiecare coloana este compusa dintr-un **metatarsian si falange ce formeaza scheletul degetelor**.

In ciuda marimii toate aceste oase fac parte din categoria oaselor lungi, astfel incat li se descriu trei parti: baza, corp si cap.

Baza este aproximativ patrulatera prezentand suprafete laterale si posterioare ce se articuleaza cu oasele regiunii mediotarsiene. Alte suprafete laterale permit articulatiile cu bazele metatarsienelor vecine.



Capul prezinta o suprafata articulara cartilaginoasa, convexa anterior ce se articuleaza cu baza primei falange. De fiecare parte se gaseste cate un mic tubercul. Corpul are o sectiune triunghiulara.

**Falanga proximala:** la nivelul bazei se observa o suprafata articulara concava ce corespunde capului metatarsianului corespunzator. Capul prezinta o suprafata articulara trohleara.

**Falanga mijlocie:** la nivelul bazei se observa o suprafata articulara concava, impattita in doua printr-o creasta mediana. Capul seamana cu cel al primei falange.

**Falanga distala:** baza este identica cu cea a falangei precedente. Portiunea anterioara prezinta un tubercul. Aceasta regiune corespunde unghiri.



### **ARTICULATIILE TARSO-METATARSIENE**

Reprezinta un ansamblu de articulatii plane cunoscute impreuna sub numele de articulatia "Lisfranc" ce unesc fetele anterioare ale cuneiformelor si cuboidului cu baza metatarsienelor. Permite miscari reduse, de alunecare ale oaselor unele pe celelalte, rezultand o mobilitate globala redusa.

La acest nivel predomina flexia plantara sau dorsala; gradul de mobilitate e diferit in ordinea cresterii mobilitatii in coloanele 2,3,1,4,5.

A doua coloana, putin mobila, reprezinta axul miscarii de prono-supinatie. Oasele sunt legate intre ele prin numeroase ligamente.



### **ARTICULATIILE METATARSO-FALANGIENE**

Unesc capul metatarsianului cu baza primei falange. Fac parte din grupa articulatiilor elipsoide. Forma articulara permite miscari de

- flexie dorsala-flexie plantara. Flexia dorsala este mai ampla; in faza finala a pasului ca si in mersul pe varfuri, este necesara o puternica flexie dorsala.
- abductie-adductie
- rotatii axiale ce sunt mai curand miscari pasive.



### **ARTICULATIA INTERFALANGIANA I**

Uneste capul primei falange cu baza celui de-a doua. Nu permite decat miscari in plan sagital. Flexia plantara e posibila dar nu si cea dorsala.



### **ARTICULATIA INTERFALANGIANA II**

Uneste capul falangei mijlocii cu baza celei distale. Nu permite decat miscari in plan sagital: flexie plantara si dorsala.

**Ligamentele** au aceeasi dispozitie pentru articulatiile metatarsofalangiene si interfalangiene, fiind reprezentate de 2 ligamente laterale:

- un ligament in evantai "deltoidian" ce se intinde de la tuberculul lateral la ligamentul glenoidian;
- un ligament plantar "glenoidian".

Particularitati:

- **prima coloana osoasa (haluce):** - toate oasele sunt masive;
- nu exista falanga mijlocie;
- joaca un rol important in mers, alergare, mai ales in faza de sprijin numai pe degete.

Un defect de congruenta al primului metatarsian poate antrena o instabilitate si dureri mediane in statiune sau mers prelungit.

- pe cartilajul plantar al capului metatarsianului sunt plasate 2 mici oase sesamoide. Ele servesc ca amortizor in sprijinul pe acest cap.

- **a cincea coloana osoasa** prezinta un tubercul situat pe baza metatarsianului 5, palpabil sub piele.



### **MUSCHII GLEZNEI SI PICIORULUI**

Asupra piciorului actioneaza 2 tipuri de muschi:

- **muschi extrinseci** ce se ataseaza pe tibia, fibula, femur si se termina pe oasele piciorului. Sunt muschi poliarticulari acionand asupra gleznei si piciorului (pentru gastrocnemian si asupra articulatiei genunchiului). Tendoanele lor trec anterior sau posterior de articulatia gleznei.

- **muschi intrinseci**, mai scurti, ce se insera numai pe oasele piciorului si in principal la nivelul plantei.

In regiunea dorsala se gaseste un singur muschi, **muschiul extensor scurt al degetelor**. Acesta ia nastere pe calcaneu si se intinde radiar spre degete, fiind impartit in 3 fascicule continuate prin cate un tendon pentru degetele 1,2,3,4. Se termina la nivelul articulatiilor metatarsofalangiene.

**Actiune:** flexia dorsala a degetelor, cu actiune mai ales pe prima falanga. Intareste actiunea extensorului lung al degetelor.

Unii autori evidentiaza un fascicol destinat halucelui sub denumirea de **muschiul extensor scurt al halucelui**



### **MUSCHII INTRINSECI PLANTARI**

Sunt impartiti in 3 grupe:

- |                    |   |
|--------------------|---|
| - <b>medial</b> :  | - <b>abductor al halucelui;</b><br>- <b>flexor scurt al halucelui;</b><br>- <b>adductor al halucelui;</b>                         |
| - <b>lateral:</b>  | - <b>abductor al degetului mic;</b><br>- <b>flexor scurt al degetului mic;</b>  |
| - <b>mijlociu:</b> | - <b>flexor scurt al degetelor;</b><br>- <b>patratul plantar;</b><br>- <b>muschii lombricali;</b><br>- <b>muschii interososi.</b> |

Muschii sunt dispusi in mai multe plane si au relatii topografice complexe. Pentru simplificarea schemei urmatoare se vor ilustra pentru fiecare muschi izolat.

#### **▲ GRUPUL MIJLOCIU**

■ **Muschii interososi** ocupa spatiile dintre metatarsiene. Exista 4 interososi dorsali si 2 plantari. Tendonul lor se termina prin 2 fascicule la nivelul primei falange.

- plantar: pe baza falangei

- dorsal: pe tendoanele extensorilor.

Actiunea lor principala este flexia plantara a primei falange. Actioneaza deci bilateral la nivelul unui deget. Participa de asemenea si la faza de propulsie din mers.

In actiune unilaterala tractiunea lateral falanga proximala; ei aproprie si indeparteaza degetele (actiune completata de muschii proprii ai halucelui si degetului 5).

Impiedica aceleasi miscari la nivelul metatarsienelor prin insertiile lor intermetatarsiene; mentin arcul transversal al piciorului.

Interosii sunt acoperiti de tendoanele muschiului flexor comun al degetelor. ■ Posterior pe aceste tendoane se insera **muschiul patratul plantar** (accesor al flexorului comun al degetelor), cu origine pe calcaneu prin 2 fascicule. Prin contractia sa acest muschi readuce in ax tendonul flexorului comun al degetelor pentru ca actiunea lor sa fie sagitala.

Intre tendoanele muschiului flexor lung al degetelorse insera **muschii lombricali**. Tendoanele lor se termina pe baza falangei proximale. Actiunea acestor muschi este minima fiind mai curand un reglaj al actiunii celorlalti muschi asupra degetelor piciorului.

■ Superficial se gaseste muschiul **flexor scurt al degetelor**. Acest muschi ia nastere pe tuberozitatea calcaneului si se imparte in 4 fascicule ce se termina prin cate un tendon pe falanga medie a degetelor 2-4. Tendoanele sunt perforate de tendonul muschiului flexor lung al degetelor. Muschiul realizeaza flexia falangei mijlocii pe cea proximala si a celei proximale pe metatarsianul corespunzator. Are rol in mentinerea boltii plantare in sens longitudinal.

#### ▶ **GRUPUL MEDIAL**

Cuprinde 3 muschi ce se termina pe falanga proximala a halucelui si pe oasele sesamoide.

■ Cel mai profund este **muschiul flexor scurt al halucelui**, cu origine pe cuboid si cuneiforme (2,3). Corpul muscular se divide in 2 fascicule ce se termina prin 2 tendoane pe baza falangei proximale. Realizeaza flexia plantara a falangei proximale a halucelui pe primul metatarsian.

■ **Muschiul abductor al halucelui** este un muschi superficial impartit in 2 fascicule: un fascicul oblic ce ia nastere pe cuboid si un fascicul transvers de pe articulatiile metatarsofalangiene 5,4,3. Cele 2 fascicule se unesc si se termina printr-un tendon comun pe baza falangei proximale. Realizeaza abductia primei falange pe metatarsianul 1. Este unul din responsabilii intretinerii halux valgusului ( deformatie permanenta a oaselor halucelui cu adductia metatarsianului si abductia falangei proximale).

■ **Muschiul adductor al halucelui** este cel mai superficial muschi al grupului. Ia nastere pe tuberozitatea calcaneului si se termina pe baza primei falange. Realizeaza adductia halucelui, participa activ la flexia plantara a falangei proximale pe metatarsiene. Este un sustinator activ al boltii plantare. Travaliul sau impiedica evolutia halux valgusului.

#### ▶ **GRUPUL LATERAL**

Cuprinde muschi ce se termina pe baza falangei proximale a degetului 5.

■ **Muschiul flexor scurt al degetului 5** ia nastere pe cuboid si se termina pe fata plantara a falangei proximale. Realizeaza flexia plantara a primei falange a degetului 5 pe metatarsian.

■ **Muschiul abductor al degetului 5** are origine pe tuberozitatea calcaneului si se termina pe baza falangei proximale a degetului 5. Realizeaza abductia si flexia plantara a degetului 5; contribuie la sustinerea boltii plantare.

■ **Muschiul opozant al degetului 5** se insera pe cuboid si se termina pe fata interna a metatarsianului 5. Opune metatarsianul 5 celorlalte metatarsiene si se opune etalarii antepiciorului.



## MUSCHII EXTRINSECI AI PICIORULUI

### ▶ GRUPUL ANTERIOR

In planul anterior se gasesc 3 muschi lungi situati anterior de oasele gambei. Tendoanele lor trec anterior de glezna unde sunt sustinute de o **3**brida**9** ligamentara; ligamentul inelar anterior al tarsului.

■ **Muschiul tibial anterior** se insera pe fata externa a tibiei ( **☎** superioara) si se termina pe primul cuneiform si primul metatarsian. Realizeaza flexia dorsala a piciorului, fiind muschiul principal al acestei miscari. Ridica marginea mediala a piciorului prin tractiune asupra regiunii mijlocii a piciorului, fiind deci supinator.

■ **Muschiul extensor propriu al halucelui** se insera pe fata mediala a fibulei (portiunea mijlocie) si se termina pe baza falangei distale a halucelui. Realizeaza flexia dorsala a halucelui si piciorul in aceasta miscare. Ridica marginea mediala a piciorului, fiind supinator.

■ **Muschiul extensor comun al degetelor** se insera pe fata mediala a fibulei (regiunea superioara). Tendonul sau se imparte in 4 portiuni ce se indreapta spre degetele 2,3,4,5, terminandu-se printr-o bandeleta centrala pe falanga mijlocie si 2 bandelete laterale care se insera pe falanga distala. Realizeaza flexia dorsala a degetelor 2,3,4,5, antrenand si piciorul in flexie dorsala.

■ **Muschiul fibular anterior** (inconstant) se insera pe fata mediala a fibulei (portiunea inferioara) si se termina pe metatarsianul 5. Realizeaza flexia dorsala a piciorului, ridica marginea externa, antrenand piciorul in eversiune.

### ▶ GRUPUL EXTERN

Exista 2 muschi ce se insera pe fata externa a fibulei.

■ **Muschiul peronier lung** se insera superior pe capul fibulei si fata ei laterala; tendonul se formeaza la mijlocul gambei si cotește de 3 ori:

- posterior de maleola laterala;
- sub tuberculul peronierilor
- la nivelul marginii externe a cuboidului.

Tendonul intra apoi in santul cuboidului si se termina pe baza primului metatarsian si primul cuneiform. Ridica marginea externa a piciorului si coboara marginea interna, fiind deci pronator. Realizeaza si flexia plantara si adductia piciorului.

■ **Muschiul peronier scurt** se insera pe fata laterala a fibulei in 1/3 inferioara. Tendonul sau inconjoara maleola externa, trece deasupra tuberculului peronierilor si se termina pe baza metatarsianului 5. Ridica marginea externa a piciorului (pronator), participa la flexia plantara si la abductia piciorului.

Muschiul peronier lung realizeaza o incrucisare tendinoasa cu tibialul posterior. Acesta trece pe sub regiunea mijlocie a piciorului, asigurand o sustinere activa a boltii la acest nivel. Se observa astfel ca muschii peronieri laterali stabilizeaza piciorul in ortostatism, impiedicand dezechilibrarea spre exterior (mai ales in sprijinul pe un picior).

Aceasta este vizibil mai ales in statiunea pe varful picioarelor.

### ▶ GRUPUL POSTERIOR

Contine muschi dispusi in 2 plane: profund si superficial.

Planul profund este format din 3 muschi situati alaturat pe fetele posterioare ale tibiei si fibulei.

■ **Muschiul flexor lung al degetelor** ia nastere pe fasa posterioara a tibiei (medial), tendonul sau trece posterior de pilonul tibial si maleola mediala, apoaiajunge in santul de pe marginea libera a lui sustenaculum tali. Se imparte in 4 tendoane destinate degetelor 2-5, ce se insera

fiecare fe falanga distala. Ca si in cazul flexorului profund al degetelor (mana) tendoanele dau insertie lombricalilor si perforeaza tendonul flexorului scurt al degetelor.

Realizeaza flexia plantara a falangei distale, supinatia si adductia piciorului, aceasta din urma fiind compensata de actiunea patratului plantar.

■ **Muschiul tibial posterior** ia nastere pe fata posterioara a tibiei, fata posterioara a fibulei (portiuni invecinate) si pe membrana interosoasa dintre cele 2 oase. Tendonul sau inconjoara maleola tibiala, trcand apoi prin culisa cea mai anterioara de sub retinaculul flexorilor pentru a se termina pe tuberozitatea navicularului si prin expansiuni pefata plantara a celorlalte oase ale tarsului, cu exceptia astragalului.

La nivelul regiunilor mijlocii si posterioare ale piciorului realizeaza supinatie si aductie; participa la flexia plantara si are rol in stabilizarea gleznei.

■ **Muschiul flexor lung al halucelui** este cel mai lateral si cel mai puternic dintre muschii profunzi, cu rol important in mers si in statiune. Se insera pe fata posterioara a fibulei (inferior), tendonul sau trce posterior de pilonul tibial, apoi patrunde intr-un sant osos posterior de astragal, incruciseaza fata mediala a calcaneului, trece inferior de sustenaculum tali si se termina pe a doua falanga a halucelui.

Realizeaza flexia plantara a falangei a doua a halucelui, antrenand prima falanga in flexie pe metatarsianul 1. Participa la flexia plantara si la adductia piciorului. Actiunea sa este implicata in mers, in momentul propulsiei, inainte ca piciorul sa paraseasca solul. Are un rol important in stabilitatea mersului pe varfuri, propulsia halucelui rectificand dezechilibrele anterioare ale corpului. Intervine si in stabilitatea gleznei.

■ Planul superficial al muschilor posteriori este format de **tricepsul sural**. Acest muschi este cel mai puternic muschi al gambei, fiind format din 3 corpuri musculare ce se termina printr-un tendon comun (tendonul lui Achile) pe fata posterioara a calcaneului. Muschii componentii sunt cei 2 **gastrocnemieni si solearul**.

**Solearul** se gaseste profund, avand insertie pe fata posterioara a tibiei si fibulei (portiunea **superioara**). Actioneaza asupra articulatiilor gleznei si subtalara. Este acoperit de 2 corpuri musculare (cei 2 gemeni- gastrocnemieni) ce au fiecare origine pe fata cutanata a unui condil femural (medial si lateral). Actioneaza asupra articulatiilot genunchiului, gleznei si subtalara.

Ansamblul muscular antreneaza calcaneul in flexie plantara cu tendinta la inversiune( datorita formei suprafetelor articulare ale articulatiei subtalare), si indirect astragalul in flexie plantara. Aceasta ultima miscare este mai importanta in practica decat prima (posibilitate mai mare de miscare in articulatie).

Intrvine in miscarile de adductie si supinatie ale piciorului. Tricepsul este muschiul care realizeaza ridicarea pe varfuri dar este insuficient pentru realizarea in totalitate a acestei miscari (actioneaza numai posterior)..

Gastrocnemianul participa la flexia genunchiului, avand o actiune cuplata pe genunchi si portiunea posterioara a piciorului (tars posterior).

Forta de actiune asupra piciorului este legata de gradul de flexie al genunchiului:

- genunchi hiperflectat - muschiul este destins si deci pierde mult din eficacitate;
- genunchi extins (sau flectat usor) - muschiul este mai mult sau mai putin tensionat, cu cresterea eficacitatii.

Daca gastrocnemianul si muschii ischiogambieri actioneaza sinergic pe un membru inferior actiunea lor asupra genunchiului se inverseaza, se adauga componenta lor de tractiune si realizeaza extensia genunchiului.

O flexie dorsala foarte puternica a piciorului intinde solearul. Pentru tensionarea gastrocnemianului trebuie adaugata si extensia genunchiului.



### **BILANTUL ACTIUNULOR MUSCULARE ASUPRA GLEZNEI**

Daca tendoanele muschilor trec anterior de axa bimalcolara muschii vor realiza flexia dorsala :

- tibial anterior;
- extensor propriu al halucelui;
- extensor comun al degetelor;
- peronier scurt.

Muschii ai caror tendoane trec posterior de acelasi ax vor realiza flexia plantara:

- peronier lung;
- peronier scurt;
- triceps sural;
- flexor propriu al halucelui;
- tibial posterior;
- flexor comun al degetelor.

Muschii ai caror tendoane trec medial de axa longitudinala a piciorului (a doua coloana osoasa) realizeaza supinatie si adductie:

- extensor propriu al halucelui;
- tibial anterior;
- flexor comun al degetelor;
- flexor propriu al halucelui.

Se adauga tricepsul a carui actiune realizeaza miscarea de inversiune.

Muschii ai caror tendoane trec lateral de axa longitudinala a piciorului (a doua coloana osoasa) realizeaza pronatia si abductia:

- peronier lung;
- peronier scurt;
- extensor comun al degetelor.

Se observa ca actiunile musculare nu sunt echilibrate; predomina flexorii plantari si cei ce realizeaza miscarile de inversiune.



### **Stabilitatea gleznei datorata actiunilor musculare**

In flexie dorsala trohleea astragalului are un bun contact cu suprafata corespunzatoare de pe tibia si fibula, in timp ce portiunea posterioara a trohleei este mai ingusta, ceea ce confera articulatiei mai putina stabilitate din punct de vedere osos.

Stabilitatea este asigurata de actiunea muschilor printr-un dublu rol:

- coborarea fibulei (maleola laterala) prin actiunea muschilor:
  - lungul si scurtul peronier;
  - extensorul propriu al halucelui;
  - tibialul posterior.

Coborarea maleolei fibulare amelioreaza contactul suprafetelor articulare.

- fixarea activa a suprafetelor articulare prin actiunea muschilor:
  - extensorul propriu al halucelui;
  - tibialul posterior.

Coborarea fibulei tensioneaza tendoanele peroneo-tibiale inferioare, ceea ce determina o apropiere pasiva automata acelor doua oase. Aceasta stabilizare se produce in timpul unei flexii plantare active (statiune pe varfuri).



## **BOLTA PLANTARA**

Piciorul uman este adaptat bipediei indeplinind 2 functii:

- sustinere a corpului (statiune);
- miscare a corpului (locomotie).

Aceasta adaptare se realizeaza printr-o bolta plantara caracteristica sustinuta de 3 arcuri sprijinite la randul lor de trei stalpi. Astfel ea reprezinta o formatiune flexibila ce joaca rolul de amortizor al presiunilor si care isi adapteaza forma dupa sol.

In statiune bipeda piciorul prezinta 3 puncte de sprijin:

- posterior: tuberozitatea calcaneului, structura osoasa masiva conceputa pentru receptiunea maximum de greutate;
- anteromedial: capul metatarsianului 1 ce primeste aproape toata greutatea restanta;
- anterolateral: capul metatarsianului 5 ce suporta o mica parte din greutatea corpului.

Stalpii sunt uniti prin 2 arcuri longitudinale si unul transversal mentinute prin sustinatori ligamentari si musculari.

Arcul medial este format de: calcaneu, astragal, navicular, primul cuneiform si metatarsian. Este sustinut prin :

- ligamente:

- ligamentul astragalo-calcanean;
- ligamentul glenoidian;
- ligamentul scafo-cuneean;
- ligamentul cuneo-metatarsian inferior.

- muschi:

- adductor al halucelui;
- tibial posterior;
- peronier lung;
- flexor propriu al halucelui. Acest muschi indeplineste la randul sau un triplu

rol:

- sustine arcul ca o coarda (1);
- sustine calcaneul prin reflexia sa pe sustenaculum tali (2);
- mentine astragalul (3).

Arcul lateral este mai putin inalt decat cel medial; este vizibil pe scheletul piciorului, pe viu fiind mascat de partile moi. In componenta sa intra calcaneul, cuboidul si metatarsianul 5. Este sustinut prin :

- ligamente:

- 2 ligamente calcaneo-cuboidiene;

- muschi:

- scurt peronier;
- lung peronier. Acest muschi indeplineste un dublu rol:
- sustine calcaneul prin reflexia sa pe sub tuberculul peronierilor;
- sustine cuboidul.

Arcul anterior (transversal) este vizibil la jumatatea lungimii metatarsienelor (reprezentat prin bride transversare). La nivelul regiunii mijlocii apiciorului arcul este mai inalt medial (scafoid) decat lateral (cuboid). Este sustinut prin:

- muschi:

- fascicolul transvers al abductorului halucelui;
- cuplul peronier lung si tibial posterior;
- interososi.

## IV. NOTIUNI DE ANATOMIE TOPOGRAFICA

### A. PARTILE CORPULUI OMENESC

Corpul omului este alcatuit din urmatoarele parti: *cap (caput)*, *gât (collum)*, *trunchi (truncus)* si *membre (membra) superioare si inferioare*. Delimitarea partilor corpului se face cu ajutorul liniilor conventionale, trasate prin repere naturale (proeminente osoase, depresiuni osoase, proeminente musculare, pliuri tegumentare). *Limita dintre cap si gât* este reprezentata de o linie conventionala numita *linia cefalo -cervicala*, care uneste urmatoarele repere naturale: punctul antropometric - gnation, marginea inferioara a corpului mandibulei, punctul antropometric - gonion, orizontala care uneste punctul gonion cu marginea anterioara a muschiului sternocleidomastoidian, pe care urca pâna la vârful procesului mastoid si se continua pe linia nucala superioara pâna la protuberanta occipitala externa (punctul antropometric - inion). *Limita dintre gât si trunchi* este data de *linia conventionala cervico-toracica*, care uneste urmatoarele repere naturale: incizura jugulara a manubriului sternal, marginea posterioara a claviculei, acromion, procesul spinos al celei de-a saptea vertebra cervicala. *Limita dintre trunchi si membrul superior* este *linia toraco-brahiala*, care uneste acromionul cu pliul axilar posterior. *Limita dintre trunchi si membrul inferior* este reprezentata de *linia pelvi-femurala*, care uneste urmatoarele repere naturale: marginea superioara a sinfizei pubiene, plica inghinala, spina iliaca antero-superioara, creasta iliaca, spina iliaca postero-superioara si santul interfesier.

### B. REGIUNILE PARTILOR CORPULUI OMENESC (REGIONES CORPORIS HUMANI)

#### a. Regiunile capului (regiones capitis)

Descriem la nivelul capului doua parti: una superioara, numita *cranium*, ce adaposteste encefalul si receptorii analizatorului auditiv si alta inferioara, numita *facies* sau fata, ce gazduieste organe ale aparatului de import a materiei (respirator si digestiv) si receptorii unor analizatori (vizual, gustativ, olfactiv). *Limita dintre craniu si facies* este reprezentata de o linie conventionala care uneste urmatoarele repere naturale: punctul antropometric - glabella, arcada sprâncenoasa, muchia superioara a arcadei zigomatice, tragus, marginea inferioara a pavilionului urechii si vârful procesului mastoid al osului temporar.

La nivelul partii superioare a capului (*cranium*), regiunile corespund oaselor cutiei craniene si poarta numele acestora. Se pot delimita trei regiuni mediane impare: frontala, parietala, occipitala si doua regiuni laterale pare: temporala si infratemporală. La nivelul partii inferioare a capului (*facies*), regiunile se grupeaza în mediane: nazala, polara, mentoniera si laterale: orbitala, infraorbitala, bucala, zigomatica si parotideomaseterică.

#### b. Regiunile gâtului (Regiones cervicales)

Din punct de vedere topografic, gâtul are trei mari regiuni: regiunea cervicala anterioara (*Regio cervicalis anterior sive Trigonum colli anterius*), regiunea cervicala laterala (*Regio cervicalis lateralis sive Trigonum colli laterale*) si regiunea cervicala posterioara (*Regio cervicalis posterior sive Trigonum colli posterior*). *Regiunea cervicala anterioara* (*Regio cervicalis anterior sive Trigonum colli anterius*) este cuprinsa între baza mandibulei si marginea posterioara a muschilor sternocleidomastoidieni. Prin planul medio-sagital, ea poate fi împartita în doua hemiregiuni simetrice, dreapta si stânga. Fiecarei hemiregiuni îi descriem urmatoarele triunghiuri: Triunghiul submental sau suprahioidian (*Trigonum submentale*), Triunghiul carotidian (*Trigonum caroticum*) si Triunghiul muscular sau carotidian inferior (*Trigonum musculare sive Trigonum omotracheale*) si Triunghiul submandibular (*Trigonum submandibulare*) sau triunghiul digastric care este delimitat de baza mandibulei si cele doua pânțece, anterior si posterior, al muschiului digastric. Triunghiul submental sau suprahioidian este delimitat de cei doi pânțeci anteriori ai muschiului digastric si corpul osului hioid. Triunghiul carotidian (*Trigonum caroticum*) este marginit de pânțecile



posterior al muschiului digastric, pânțelele superior al muschiului omohioidian și marginea anterioară a muschiului sternocleidomastoidian. *Triunghiul muscular* sau carotidian inferior sau *Triunghiul omotraheal* are suprafața delimitată de pânțelele superior al muschiului omohioidian, de marginea anterioară a muschiului sternocleidomastoidian și de linia mediană anterioară a gâtului. Între marginile anterioară și posterioară ale muschiului sternocleidomastoidian se găsește regiunea *sternocleidomastoidiană* (*Regio sternocleidomastoidea*). *Regiunea cervicală laterală* (*Regio cervicalis lateralis sive Trigonum colli laterale*) este cuprinsă între marginea superolaterală a muschiului trapez și marginea posterioară a muschiului sternocleidomastoidian. Această regiune este traversată de pânțelele inferior al muschiului omohioidian care o împarte în două suprafețe triunghiulare mai mici: *triunghiul omotrapezian* și *triunghiul supraclavicular sau omoclavicular* (*Trigonum omoclaviculare*). În partea posterioară a gâtului, care cuprinde fosa supraclaviculară mare (*Fossa supraclavicularis major*) între marginile superolaterale ale muschiului trapez și regiunea posterioară a gâtului (*Regio cervicalis posterior sive Regio colli posterior*), numită și ceafa (*Nucha*).

### **3. REGIUNILE TRUNCHIULUI**

Trunchiul, ca parte a corpului omenesc, este împărțit în torace și abdomen, printr-o linie convențională care unește următoarele repere naturale: procesul xifoid al sternului, arcul costal până la coasta a X-a, marginea inferioară a coastei a XII-a și procesul spinos al vertebrei a XII-a toracale.

La nivelul feței anterioare a toracelui se descriu următoarele regiuni: *regiunile toracale anterioare și laterale* (*Regiones thoracicae anteriores et lateralis*), *regiunea infraclaviculară* (*Fossa infraclavicularis*); *regiunea pectorală* (*Regio pectoralis*) și *regiunea axilară* (*Regio axilaris*); *regiunea presternală* (*regio presternalis*) și *triunghiul deltopectoral* (*Trigonum deltopectorale sive Trigonum claviopectorale*).

Regiunile abdominale (*Regiones abdominales*). La nivelul abdomenului se descriu următoarele regiuni: *regiunea hipocondrică* (*Regio hypocondrica sive Hypocondrium*), *regiunea epigastrică* (*Regio epigastrica sive Epigastrium*), *regiunea laterală* (*Regio lateralis sive Latus*), *regiunea ombilicală* (*Regio umbilicalis sive Umbilicus*), *regiunea inghinală* (*Regio inghinalis sive Inguen*) și *regiunea pubiană* (*Regio pubica sive Hypogastrium*).

Trunchiul prezintă pe fața posterioară următoarele regiuni, numite regiuni ale spatelui (*Regio dorsi*); vertebrală (*Regio vertebralis*), scapulară (*Regio scapularis*), infrascapulară (*Regio infrascapularis*), lombară (*Regio lombaris*), sacrală (*Regio sacralis*) și *Triunghiul de ascultare* (*Trigonum auscultationis*). La nivelul pelvisului trunchiul prezintă *regiunea perineală* (*Regio perinealis*) sau *perineul*. Perineul se împarte într-o regiune anterioară (*Regio urogenitalis*) și alta posterioară (*Regio analis*).

### **4. REGIUNILE MEMBRULUI SUPERIOR (REGIONES MEMBRI SUPERIORIS).**

Se delimitează la nivelul umărului (*Regio deltoidea*), bratului (*Regio brachii anterior si Regio brachii posterior*), cotului (*Regio cubitalis anterior si Regio cubitalis posterior*), antebrațului (*Regio antebrachii anterior si Regio antebrachii posterior*) și mâinii (*Regio dorsalis manus si Palma sive Regio palmaris*).

### **5. REGIUNILE MEMBRULUI INFERIOR (REGIONES MEMBRI INFERIORIS)**

se trasează la nivelul pelvisului (*Regio glutealis*), coapsei (*Regio femoris anterior si Regio femoris posterior*), genunchiului (*Regio genus anterior si Regio genus posterior*), gambei (*Regio cruris anterior si Regio surae*), piciorului (*Dorsum pedis sive Regio dorsalis pedis*).

## Bibliografie

1. **Albu I., Georgia R.,** ed. *Anatomie topografica*, Bucuresti, Ed. All, **1994**
2. **Baciu C.,** ed: *Anatomia functionala si biomecanica aparatului locomotor*, Bucuresti, Ed. Sport-Turism, **1977**
3. **Cerbulescu C, Ifrim M., Maros T., Niculescu Gh.,** ed. *Atlas de anatomie umana*, vol.I, Bucuresti, Ed. Stiintifica si Enciclopedica, **1983**
4. **Cerbulescu C, Ifrim M., Maros T., Niculescu Gh.,** ed. *Atlas de anatomie umana*, vol.II, Bucuresti, Ed. Stiintifica si Enciclopedica, **1984**
5. **Cerbulescu C, Ifrim M., Maros T., Niculescu Gh.,** ed. *Atlas de anatomie umana*, vol.III, Bucuresti, Ed. Stiintifica si Enciclopedica, **1985**
6. **Cordun M.,** ed. *Kinetologie medicala*, Bucuresti, Ed. Axa, **1995**
7. **Creager J.G.,** ed. *Human anatomy and physiology*, second edition, USA, C. Brown Publishers, **1992**
8. **Diaconescu N., Rottenberg N., Niculescu V.,** ed. *Ghid de anatomie practica*, Timisoara, Ed. Facla, **1988**
9. **Doty S., Robinson R.A., Schonfield B.** Morphology of bone and histochemical staining characteristics of bone cells. In: American Phy. Soc., ed. *Handbook of physiology*. Washington: Aurbach, **1976**, p.3-23.
10. **Dragoi Gh. S.,** ed.:*Anatomia Omului*, vol.1,Craiova: Ed. Universitatii, **1982**.
11. **Dragoi Gh. S.,** ed.:*Anatomia Generala a sistemelor corpului omenesc*, vol.1,Craiova: Ed. Universitatii, **2003**.
12. **Frost, H.M,** ed. *Intermediary Organisation of the Skeleton*. Boca Raton: CRC Press, Vol.1, **1986a**.
13. **Frost, H.M,** ed. *Intermediary Organisation of the Skeleton*. Boca Raton: CRC Press, Vol.2, **1986b**.
14. **Frost, H.M.** Vital biomechanics. Proposed general concepts for skeletal adaptations to mechanical usage. In: *Calcif. Tissue Int.*, nr **42 (1987)**, p.145-156.
15. **Frost, H.M.** Vital biomechanics; proposed general concepts for skeletal adaptations to mechanical usage. In: *Calcif. Tissue Int.*, nr. 42 (**1988**), p.145-156.
16. **Frost, H.M.** Skeletal structural adaptation to mechanical usage (SATMU): redefining Wolff's law:the remodeling problem. In: *Anat. Rec.*, nr.226 (**1990**), p. 412-422.
17. **Frost, H.M.** The role of changes in mechanical usage set points in the pathogenesis of osteoporosis. In: *J. Bone Min. Res.*, nr.7 (**1992**), p.253-261.
18. **Fung Y.C.** ed. *Biomechanics. Mechanical properties of living tissues*. Berlin: Springer,**1993**.

19. **Grant J.C.B.**, ed. *Method of Anatomy*. 8<sup>th</sup> edn. Baltimore.: Williams & Wilkins, **1971**.
20. **Katz J.L.** The structure and biomechanics of bone. In Vincent, J.F.V. and Currey, J.C., ed. *Mechanical Properties of Biological Materials*, Cambridge: Cambridge University Press (**1980b**), p.137-168.
21. **Martin R.B., Burr D.B., Sharkey N.A.**,ed. *Skeletal Tissue Mechanics*. New York: Springer, **1998**.
22. **Nigg B.M.** Selected historical highlights. In: Nigg B.M., Herzog W., ed.*Biomechanics of the musculo-skeletal system*. New York: Willey J, and Sons Ltd, **1994**, p.3-36.
23. **Nigg B.M., Grimston S.K.****Bone**. In: Nigg B.M., Herzog W., ed.*Biomechanics of the musculo-skeletal system*. New York: Willey J, and Sons Ltd, **1994**, p.48-76.
24. **Papilian V.**, ed. *Anatomia omului*, editia V., vol. I. Bucuresti, Ed. Didactica si Pedagogica, **1974**
25. **Papilian V.**, ed. *Anatomia omului*, editia V., vol. II. Bucuresti, Ed. Didactica si Pedagogica, **1982**
26. **Rinderu ET, Rinderu P.L.** O metoda cu element finit pentru analiza microfracturilor - aplicatii in activitati sportive; In: *Proc 4-th An. Cong. Europ. College Sport Sc. (1999)*, Roma, p.728 .
27. **Rinderu E.T.** A finite element model for analysing the microfractures-applications in sport activities. In: *Proc. XVIIth Meet. Fed. Europ. Connect. Tissue Soc. (2000)*, Patras, J17.
28. **Rinderu ET, Rinderu P.L., Ghenea M.** A biomechanical study of trabecular bone microfractures - a finite element method approach, In: *Vol. Rez. Simp. Aniv. Univ. Vest, Timisoara (2000)*, p.41.
29. **Rinderu E.T.** O analiza a microfracturilor osoase - avantajele folosirii metodei elementului finit. In: *Rom. J .Anat*, vol.3, nr.1 (**2001a**), p.9-15.
30. **Rinderu E.T.** Modele actuale de reconstructie si analiza ale arhitecturii osoase.In: *Rom. J .Anat*, vol.3, nr.2 (**2001b**), p.22-30.
31. **Rinderu ET, Dragomir M., Cosaceanu D.** A FEA analysis for the trabecular architecture in sport events - the hematopoetic microclimat. In: *Proc. 6-th An. Cong. Europ. College Sport Sc. (2001a)*, Cologne, p.867
32. **Rinderu ET, Ortanescu C., Tapurin D.**, The femur as a shock absorber in the alpine skiing events - a finite element method approach. In: *Proc. 6-th An. Cong. Europ. College Sport Sc. (2001b)*, Cologne, p.1310.

33. **Rinderu ET, Rusu L., Rosulescu E.**, ed: *Anatomia Omului*, vol. I, Craiova: Scorilo, **2001**.
34. **Rinderu ET, Rinderu P.L., Stanescu M.R.** Aplicatii ale teoriei omogenizarii in modelarea microstructurii osoase. In: *Vol. Rez. al VI=lea Cong. Nat. cu part. internat. Soc. Anat. Romania (2002)*, Iasi, p.116.
35. **Rinderu E.T., Vasilescu M.** Noi abordari in analiza microfracturilor osoase. In *Vol. Rez. Al XII-a Conf. Nat. Med.Sport (2002)*, Bucuresti, p.30.
36. **Rinderu P.L, Rinderu E.T, Calinescu C.** Consideratii asupra unor modele ale tesutului osos din punct de vedere biomecanic ( implicatii in sport si recuperare). In: *Analele Universitatii de Vest (1998)* , Timisoara, p.143-150
37. **Rinderu P.L., Rinderu ET, Ghenea M.** Biomechanical behaviour of the bone tissue a finite element method approach. In: *Vol. Rez. Simp. Aniv. Univ. Vest (2000)*, Timisoara, p.40
38. **Rinderu, P.L, DragoiG. S., Rinderu ET.** A finite element model for analysing the bone microfractures ( static and dynamic approaches). In: *Proc. 17-th Intern. Simp. Sports Med. (2001a)*, Ierusalim, p.40
39. **Rinderu P.L, Rinderu ET, Gruionu LA** finite element model for analysing the compact bone microfractures, *Proc 2-nd Cong. Europ. Fed. Sports Med. (2001b)*, Oviedo, p.510.
40. **Van de Graaf, K.M.**, ed: *Human Anatomy*, 5<sup>th</sup> ed., New York: McGraw-Hill Book Company, **1998**.
41. **Zbenghe T.**ed Bazele teoretice si practice ale kinetoterapiei, Bucuresti: Editura Medicala, **1999**.
42. **Zbenghe T.**ed. *Kinesiologie.Stiinta miscarii*. Bucuresti: Editura Medicala, **2002**.