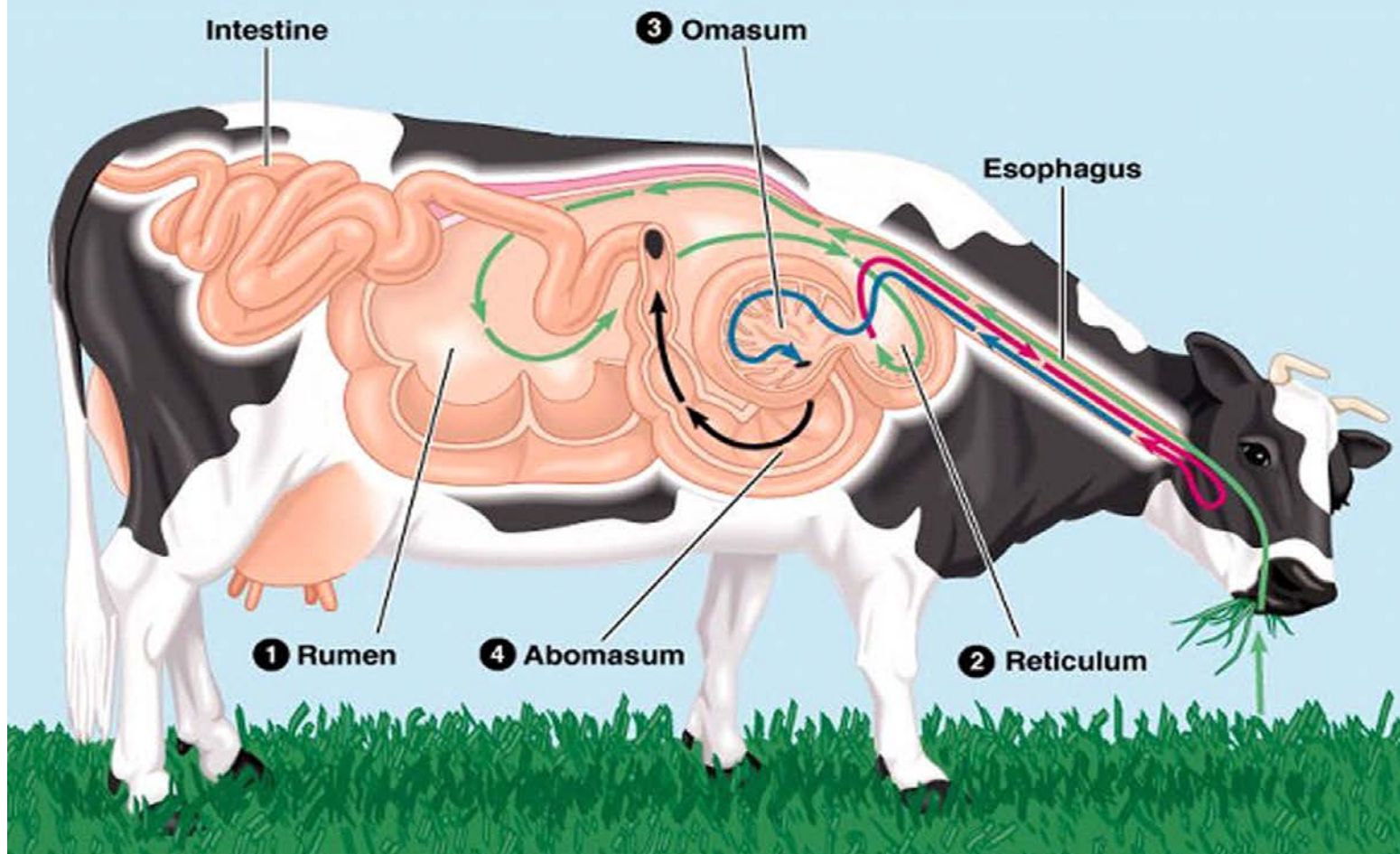


# Fiziologjia e Kafshëve

Niveli i I (Klasa 10)

2013



# Përmbajtja

KAPITULLI I - FIZIOLOGJIA E GJAKUT DHE LËNGJEVE .....	5
Gjaku dhe roli tij .....	5
Plazma e gjakut .....	7
Elektrolitet .....	7
Koagulimi i gjakut .....	11
Grupet e gjakut .....	2
Limfa e Sistemi limfatik .....	3
KAPITULLI 2 - FIZIOLOGJIA E SISTEMIT KARDIOVASKULAR .....	2
Funksioni i qarkullimit të gjakut .....	2
Rrjedhja e gjakut nëpër zemër .....	2
Vetitë fiziologjike të muskulit të zemrës .....	1
Automatizmi i zemrës .....	1
Diametri i këtyre qelizave përcakton rezistencën në konduktivitetin e tyre .....	3
Karakteristikat e konduktivitetit në zemër .....	3
Faktorët fiziologjik .....	3
Efekti i sistemit nervor vegjetativ (autonom) mbi aktivitetin e zemrës .....	1
Pulsi dhe llojet e pulsit në kafshë .....	2
Volumi sistolik i zemrës .....	2
KAPITULLI III - SISTEMI RESPIRATOR .....	2
Funksioni i rrugëve respiratore .....	2
Sipërfaqja respiratore dhe këmbimi i gazrave .....	2
Motorika e krahavorit dhe realizimi i frymëmarrjes .....	2
Mekanizmi i diafragmës, muskujve të krahavorit dhe brinjëve në inspirim .....	2
Mekanizmi i diafragmës, muskujve të krahavorit dhe brinjëve në ekspirim .....	2
Cikli respirator .....	2
Rregullimi humoral dhe nervor i frymëmarrjes .....	2
Veçorit e frymëmarrjes të shpendëve dhe peshqit .....	2
KAPITULL IV - FIZIOLOGJIA E TRETJES .....	2
Principet e përgjithshme të tretjes të kafshëve shtëpiake .....	2
Aparati tretës në monogastrikët dhe proceset fiziologjike në të .....	3
Principet e tretjes të ripërtypës .....	1

Mikropopulacioni i paraluktheve .....	2
Motorika e paraluktheve .....	4
Formimi i gazrave në rumen dhe eliminimi i tyre (gromsitja).....	2
Karakteristikat e tretjes në zorrën e hollë, sekrecioni i tëmthit dhe pankreasit.....	2
Zbërthimi i substancave në zorrët e holla.....	2
Karakteristikat e tretjes në zorrët e trasha të kafshët shtëpiake .....	4
<b>KAPITULLI V - METABOLIZMI KUANTITATIV I ENERGJISË DHE MINERALEVE...</b>	<b>2</b>
Vlera ushqyese e karbohidrateve, yndyrnave dhe proteinave.....	2
Metabolizmi bazal .....	2
Bazat e metabolizmit të lëndëve minerale.....	2
Principet themelore të qarkullimit të ujit në organizëm.....	3
<b>KAPITULLI VI - PROCESET E TERMO-RREGULLIMIT .....</b>	<b>5</b>
Termorregullimi .....	5
Temperatura trupore (eutermia, hipotermia dhe hipertermia) .....	5
Rregullimi i temperaturës të trupit .....	6
Temperatura e mjedisit dhe temperature e trupit .....	1
Termorregullimi dhe prodhimtaria .....	2
<b>KAPITULLI VII - FIZIOLOGJI E ESKREACIONIT DHE FUNKSIONI I VESHKAVE .....</b>	<b>2</b>
Rrugët kryesore të eliminimit të lëndëve nga organizmi .....	2
Veshkat dhe sistemi urinar .....	2
Mekanizmi i ekskrecionit të veshkës .....	3
Natyra e lëndëve që thithen e jashtëqitën nëpërmjet urinës .....	2
<b>KAPITULLI VIII - FIZIOLOGJIA E GJËNDRËS SË QUMËSHTIT .....</b>	<b>1</b>
Nevojat energjetike të laktacionit.....	1
Përbërja kimike e kulloshtrës dhe qumështit në raport për rritjen dhe mbrojtjen shëndetësorë të të vegjëlvë .....	1
Rregullimi i zhvillimit dhe i funksionit të gjëndrës të qumështit.....	3
<b>KAPITULLI IX - FUNKSIONI DHE RREGULLIMI I SISTEMIT ENDOKRIN .....</b>	<b>1</b>
Parime të përgjithshme për sistemin endokrin dhe hormonet.....	1
Funksioni i hipofizës, tiroides, pankreasit dhe gjëndrave mbi veshkore .....	1
Pjesa e pasme e hipofizës hormone dhe roli i tyre .....	2
Hormonet e gjëndrës tiroide .....	2
Funksioni i gjëndrave seksuale dhe rregullimi i metabolizmit dhe riprodhimit .....	2
Hormonet e Pankreasit .....	3
Hormonet e gjëndrave mbi veshkore .....	4

Roli endokrin i epifizës dhe timusit.....	5
Epifiza dhe roli endokrin i saj.....	5
Timusi dhe roli i tij.....	5
<b>KAPITULLI X: FIZIOLOGJIA E MUSKUJVE DHE SISTEMIT NERVOR.....</b>	<b>2</b>
Bazat e fiziologjisë të muskujve .....	2
Tkurja e muskujve të skeletit.....	3
Fiziologjia e sistemit nervor .....	1
Koordinimi i veprimtarisë jetësore.....	1
Transmetimi i mesazhit nëpërmjet fijes nervore.....	2
Sistemi nervor qendror.....	2
<b>KAPITULLI XI - FIZIOLOGJIA E SHQISAVE NË KAFSHË .....</b>	<b>2</b>
Shqisat dhe roli i tyre në komunikimin me mjedisin e jashtëm .....	2
Shqisa e nuhatjes .....	2
Shqisa e ndjesisë të shijes.....	2
Shqisa e të parit .....	2
Fiziologjia e shikimit .....	3
Shqisa e të dëgjuarit.....	1

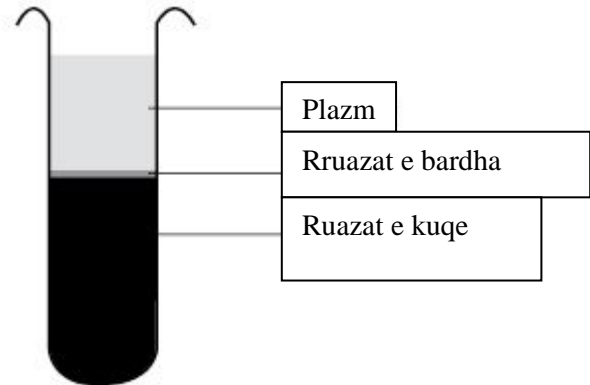
## KAPITULLI I - FIZIOLOGJIA E GJAKUT DHE LËNGJEVE

### Gjaku dhe roli tij

Gjaku është i vetmi lëng biologjik që përmban qeliza. Për këtë arsye gjaku vlerësohet si ind lidhës i shkrifët. Gjaku pompohet nga zemra në të gjithë trupin nëpërmjet një sistemi tubash të quajtur vaskularë. Sistemi mbi bazën e vaskularëve përbën në tërësinë e tij sistemin qarkullues. Nëpërmjet gjakut transportohen lëndët e ndryshme ushqimore dhe oksigjeni në të gjithë indet dhe jashtëqitën nëpërmjet organeve të ekskrecionit produktet përfundimtare të metabolizmit të lëndëve në qelizat e organizmit si dyoksidi i karbonit dhe produkte azotike të ndryshme.

Gjaku është lëngu më i rëndësishëm të ruajtjen e homeostazës në organizmin e kafshëve në bashkëveprim me sistemet tjera që do të diskutohen më hollësisht në studimin e fiziologjisë.

Gjaku përbëhet nga dy komponentë kryesorë: elementët qelizor dhe plazma e gjakut. Për të vërtetuar këtë është e lehtë, mjafton që të marrim gjak në një provëz ku është hedhur paraprakisht një substancë antikuagulante (që pengon koagulimin e gjakut). Në qoftë se këtë tub e tundim lehtë gjatë marrjes së gjakut dhe e lemë në qetësi në pozicion vertikal vërejmë se ndahen dy shtresa: shtresa e poshtë përbëhet nga elementë qelizor dhe pjesa e sipërme me ngjyrë të verdhë kashtë që është plazma e gjakut (figura 1/1)



**Figura 1/1: Përbërja e gjakut**

Kjo procedurë mund të realizohet edhe brenda disa minuta duke kryer centrifugimin e gjakut me antikuagulant me një shpejtësi 4000 rrotullime në minutë. Në këtë rast, provat ku merret gjaku duhet të jenë të shkallëzuara. Në këtë rrugë jo vetëm sigurojmë ndarjen e plazmës nga elementët qelizor por përcaktojmë dhe hematokritin si raport midis vëllimit të elementëve qelizor ndaj vëllimit të përgjithshëm të gjakut para centrifugimit, të shprehur në përqindje sipas formulës:

$$\text{Hemokriti (në \%)} = (\text{Vëllimi i elementëve qelizor} / \text{Vëllimin total}) \cdot 100$$

Për shumicën e kafshëve niveli hematokritit luhet nga 30-45%. Gjatë anemisë niveli i hematokritit ulet kurse gjatë dehidratimit rritet. Ulja apo rritja e hematokritit është në marrëdhënie proporcionale me çrregullimin e vërejtur. Niveli i hematokritit rritet kur kafshët jetojnë në lartësi të mëdha mbi nivelin e detit. Kjo vjen nga rritja e nivelit të eritrociteve.

Gjaku është pjesë e lëngut jashtë qelizor brenda sistemit kardiovaskular. Në ndarjen e fundit lëngu jashtë qelizor ndahet në plazmën e gjakut dhe lëngun ndërqelizor.

Rolet e gjakut në ruajtjen e homestazës në mjedisin e brendshëm të organizmit mund të vlerësohet.

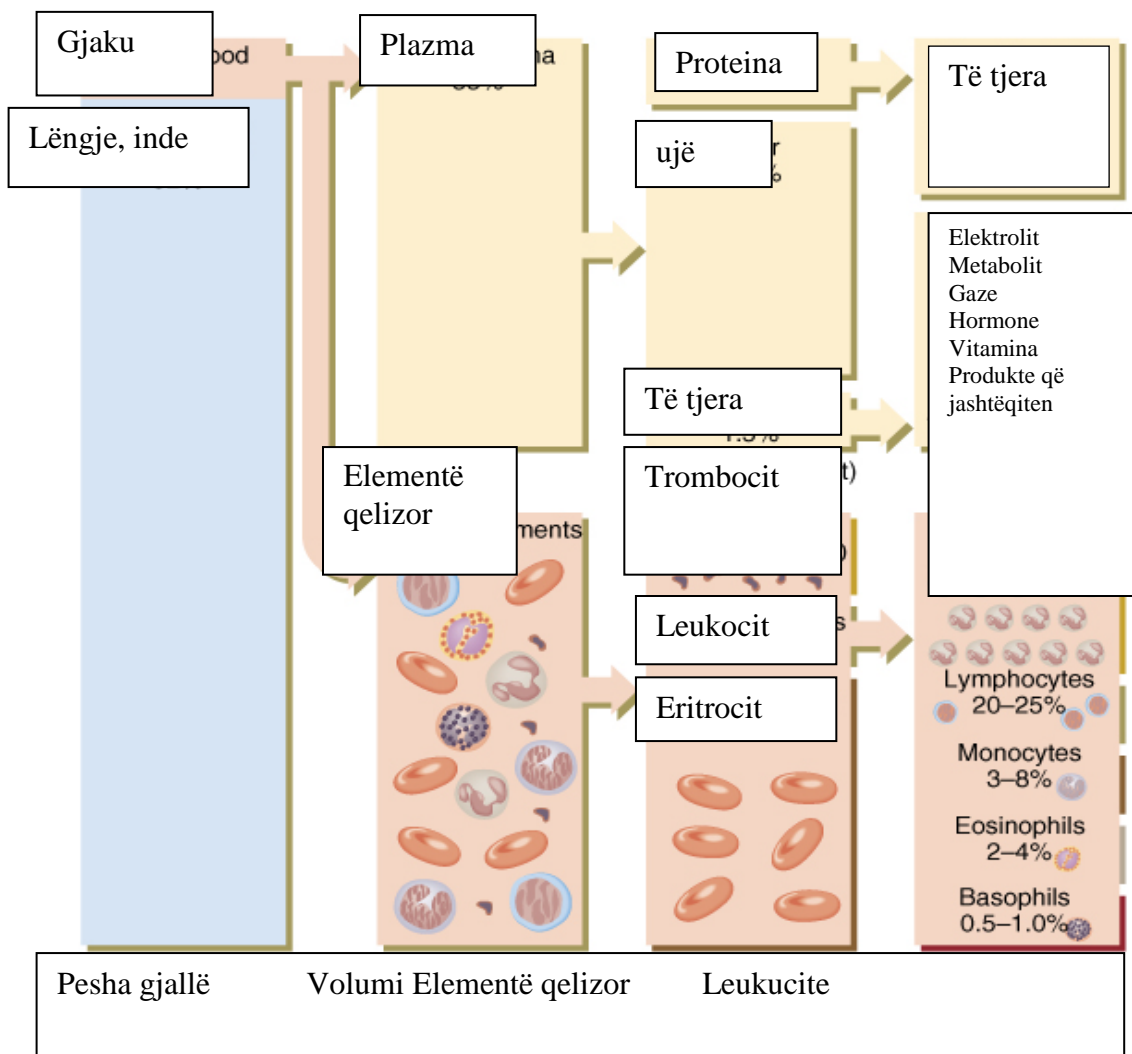
-Merr pjesë në transportin e metaboliteve të ndryshëm, hormoneve, vitaminave dhe lëndëve minerale.

-Merr pjesë në ruajtjen e pH të gjithë organizmit.

-Merr pjesë në ruajtjen e temperaturës së trupit në kufijtë normal nëpërmjet ruajtjes të temperaturës ose nëpërmjet jashtëqitjes të temperaturës në mjedisin e jashtëm

-Luan rol mbrojtës nëpërmjet pranisë në plazmën e tij të antitropave kurse nëpërmjet leukociteve luan rol mbrojtës me fagocitozën.

Përbërja e gjakut në formë të përmbledhur paraqitet në skemën 1/2



**Skema 1/2: Përbërja e gjakut në kafshë**

Nga sa vrojtohet në tabelën e mësipërme, gjaku zë rreth 8% të peshës së trupit, kurse pjesa tjetër (92%) janë indet dhe lëngjet brenda qelizor. Gjaku vetë përbëhet nga elementët qelizor që zënë rreth 45% dhe plazma e gjakut që zë rreth 55%.

Plazma e gjakut përbëhet nga 7% proteina, 1.5% të tjera dhe 91.5% ujë. Elementët qelizor përbërës janë ruazat e kuqe 4.5-5.4 milion, Trombocitët 150000-400000 dhe ruazat e bardha (leukocitët) 5000-10000.

Në shtyllën e 4 të tabelës theksohet se proteinat përbërëse janë Albuminat 54%, Globulinat 43% dhe fibrinogjen 1%.

Në të tjera (1.5%) përfshihen metabolitë, hormone, elektrolit, gaze, vitamina dhe produkte që jashtëqiten.

Leukocitet përbëhen në disa lloje si janë Neutrofilet 60-70%, Limfocite 20-25%, Monocite 3-8%, Euzinofil 2-4% dhe Bazofile 0.5-1%.

Vetitë fizike të gjakut që kanë lidhje me përbërjen e tij mund të përmenden si më poshtë.

-pesha specifike e gjakut 1.05-1.06. Në peshën specifike rolin kryesor e luajnë eritrocitet. Plazma e gjakut ka peshë specifike më të ulët, ajo luhet në kufijt 1.025-1.03.

Gjaku është një lëng viskoz dhe kryesisht varet nga elementët qelizor të gjakut. Viskoziteti luhet nga 4-5. Plazma ka viskozitet më të ulët (1.6-2.4) dhe kryesisht përcaktohet nga proteinat e plazmës.

Presioni osmotik i plazmës së gjakut luhet në rreth 300 mMol ose 770 kPa. Presioni osmotik i dedikohet elektrolitëve dhe kryesisht joneve natrium si dhe proteinave. Por proteinat përcaktojnë edhe presionin onkotik. Kyi fundit përcakton shpërndarjen e ujit brenda dhe jashtë kapilarëve. Në

presionin onkotik rolinkryesor e luajnë albuminat dhe më pak globulinat. Kjo vjen nga fakti se përqindja e albuminave është më e madhe dhe pesha molekulare më e vogël se sa globulinat.

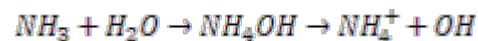
pH i plazmës së gjakut luhet në kufijtë 7.2-7.4. Rol themelor në ruajtjen e këtij pH e luan raporti midis hidrogjenkarbonatit me acidin karbonik ( $\text{HCO}_3^- / \text{H}_2\text{CO}_3$ ). Ky raport duhet të jetë 20/1. Rol në ruajtjen e pH luan edhe sistemi fosfateve,  $\text{KHPO}_4 / \text{KH}_2\text{PO}_4$ .

### Plazma e gjakut

Plazma përmban rreth 91.5% ujë. Në këtë mjedis ujqor janë të tretura substanca të ndryshme si: elektrolit, proteina, metabolit ushqimor, produkte për jashtëqitje, gaz të tretur si dyoksid karboni që shndërrohet në acid karbonik e më tej shpërbashkohet në jone hidrogjen dhe jone hidrogjen karbonat, sipas skemës:



Amoniake gjithashtu tretet në ujë dhe shndërrohet në hidroksid amoni dhe shpërbashkohet në jone amonium dhe jone hidroksil sipas skemës:



Në plazmën e gjakut ka edhe hormone të ndryshme, lipide të formave të ndryshme, kolesterol.

### Elektrolitet

Elektrolitet të plazmës janë jone të tilla si jonet e natriumit, kaliumit, kalciumit, klorit, fosfateve dhe hidrogjenkarbonatit. Këto jone transportohen dhe luajnë rolet e tyre biologjike në qeliza të ndryshme dhe marrin pjesë gjithashtu në ekuilibrin acidobazik të gjakut. Elektrolitet (jonet) luajnë rol aktiv në presionin osmotik të gjakut.

Proteinat e plazmës së gjakut



Proteinat e plazmës së gjakut janë molekula me masë molekulare të madhe dhe kanë funksione shumë të rëndësishme. Proteinat përbërëse të plazmës së gjakut janë: Albuminat, alfa globulinat, beta globulinat dhe gama globulinat.

Proteinat në tërësi dhe albuminat në veçanti luajnë rol në presionin onkotik, ndikojnë ndjeshëm në viskozitetin e plazmës, dhe në këtë rrugë ruajnë vëllimin e gjakut dhe presionin e tij. Albuminat luajnë rol të transportuesve jo specifik të metaboliteve dhe jo metaboliteve të patretshëm në ujë.

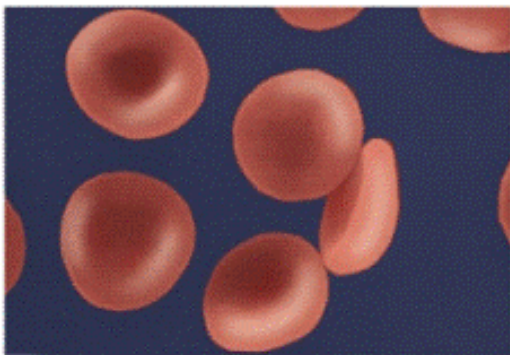
Alfa dhe beta globulinat luajnë rol e transportuesve specifik të metaboliteve të ndryshëm që nuk treten në ujë.

Gama globulinat përgjithësisht luajnë rolin e antitropave.

Krahas kësaj në plazmën e gjakut ka shumë lloje të ndryshme enzimesh, hormonesh, proteina të koagulimit të gjakut.

Rruazat e kuqe të gjakut(Eritrocitet)

Eritrocitet i japin gjakut ngjyrë të kuqe. Normalisht në gjak ka rreth 5 milion eritrocite për  $\text{mm}^3$ . Ato kanë një pamje disku dhe në qendër kanë një gropëzim të rrethuar nga anët e qelizës. Forma e eritrociteve është e rëndësishme sepse krijon avantazhe për të kaluar edhe nëpërmjet kapilarëve.



**Figura 1/3: Pamje e eritrociteve**

Eritrocitet kanë pamjen e një disku konkav në qendër. Diametri i eritrociteve është

rreth 7-8 mikrometër, trashësia periferike 2.5 mikrometër, trashësia në qendër rreth 1 mikrometër dhe vëllimi 90 mikrometër kub( $\mu\text{m}^3$ ).

Membrana e eritrocitit ka një permeabilitet selektiv. Nëpër to kalojnë substance të tretshme por pa ngarkesë si oksigjeni, dyoksidi karbonit, urea. Nëpër membranë kalojnë edhe jone të ngarkuar negativisht sikurse janë jonet e metaboliteve. Nuk kalojnë membranën jonet me ngarkesë pozitive dhe negative. Në membranën e eritrocitit funksionon një sistem transporti aktiv për jonet natrium e kalium dhe jonet e tjera.

Eritrocitet e maturuara tek gjitarët nuk kanë bërthamë dhe organele të tjera kurse duke filluar nga shpendët dhe më poshtë në trungun filogjenetik eritrocitet kanë bërthamë. Në të gjithë eritrocitet gjendet një proteinë specifike që quhet hemoglobinë. Rolet e saj biologjike mund të përmbledhen: 1-në transportin e oksigjenit nga mushkëria në inde dhe dyoksidin e karbonit nga indet në mushkëri nga ku ai jashtëqitet;



**Skema 1/4: Llojet e ndryshme të leukociteve**

2- jashtëqitjen e joneve të hidrogjenit nga indet në mushkëri dhe jashtëqitja në formë të ujit. Në këtë rrugë ndikon në ruajtjen e pH në eritrocite dhe në inde në përgjithësi.



3- Merr pjesë si sistem tampon (buferik) në ruajtjen e pH brenda eritrocitit dhe ndikon në sistemet e tjera buferike në tërësi.

Eritrocite formohen në palcën e kuqe të kockave nëpërmjet procesit të eritropoezës. Ato jetojnë rreth 120 ditë në gjitarët dhe shkatërrohen në shpretkë. Hema e hemoglobinës transformohet në pigmentet biliare në mëlçi kurse hekuri që ka hemoglobina hyn në një proces kompleks dhe përdoret për risintezën e eritrociteve.

Rruazat e bardha (leukocitet)

Leukocitet janë në një numër shumë më të vogël se eritrocitet. Mesatarisht ka një leukocit për çdo 1000 eritrocite. Ato kanë bërthamë në gjithë llojet e kafshëve. Leukocitet nuk dallohen qartë në një fushë mikroskopike sikurse ndodh me eritrocitet.

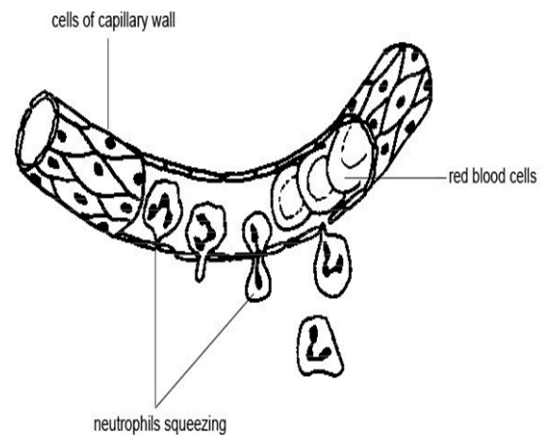
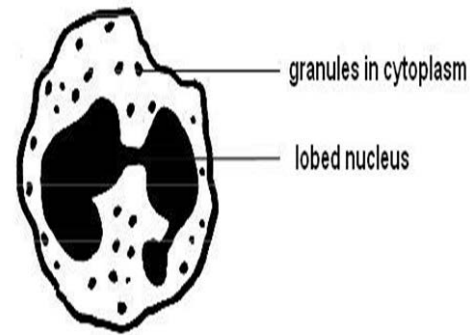
Për ti dalluar ato duhet të kryhet ngjyrosja duke shkatërruar eritrocitet.

Në shpendët, peshqit, amfibët etj duhet të përdoret një teknikë e veçantë ngjyrosjeje për ti dalluar. Kjo sepse me ngjyrën që përdoret tek gjitarët realizohet edhe ngjyrosja e bërthamës të eritrociteve.

Rruazat e bardha sipas pamjes mikroskopike ndahen në dy grupe të mëdha: 1-Leukocitet polimorfonukleare (granulocitet), të cilat kanë granula dhe marrin ngjyrë purpuri me ngjyrosjet e zakonshme.

Roli i neutrofileve mund të përmbledhet në imunitetin jo specifik kundër shkaktarëve të sëmundjeve sikurse janë baktere, viruse apo parazitë.

Numri i neutrofileve rritet ndjeshëm në patologjitë akute. Numri i ulur i tyre tregon një reaktivitet të dobët të organizmit ndaj shkaktarëve të ndryshëm.



**Skema 1/5 dhe 1/6 – Neutrofile duke dalë nga kapilari e fagocitoza**

2-Euzinofilet ndryshojnë numrin e tyre në ciklin cirkadian. Numri i tyre është më i ulët në mëngjes dhe më i lartë gjatë natës.

Roli i euzinofileve qëndron:

-Kufizimin dhe modulimin e efektit të bazofileve në reaksionet e shpejta alergjike.

-Merr pjesë në reaksionet imunitare të organizmit.

Numri i euzinofileve rritet ndjeshëm kur kafsha vuan nga infeksione parazitare dhe në gjendje alergjike.

3-Bazofilet kanë jetë të shkurtër rreth 12 orë. Granulat e tyre përmbajnë heparinë, histaminë dhe faktorë kimiotaktik si dhe material reaktiv ndaj reaksionit kronik alergjik.

Funksionet kryesore të bazofileve janë:

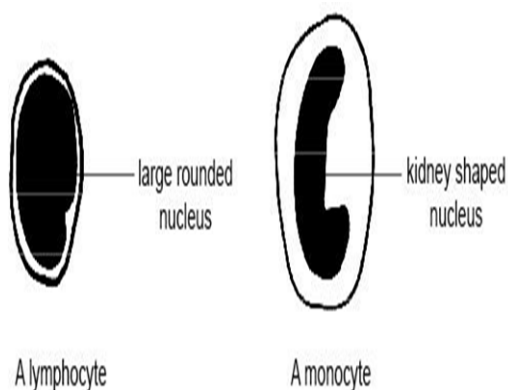
-Merr pjesë në reaksionet alergjike.

-Heparin përveç rolit antikoagulant luan edhe rolin e një lipaze që rit shpejtësinë e futjes të acideve yndyrorë në rrugë katabolike.

-Histamina dhe materialet e tjera reaktivë risin permeabilitetin e kapilarëve dhe tkurjen e muskulaturës së lëmuar të bronkeve. Në këtë rrugë ulin efektet e astmës dhe reaksioneve alergjike.

-Faktori kemiotaktik A i euzinofileve ndikon në tërheqjen e grumbullimin e euzinofileve dhe për pasojë modifikojnë veprimin e tyre.

4-Monocitet kanë një bërthamë të madhe të pa lobizuar dhe nuk kanë granula në citoplazmë. Madhësia e tyre trupore është e madhe rreth 15-30  $\mu\text{m}$ .



**Skema 1/7: Agranulocitet dhe ndërtimi i tyre**

Rolet e monociteve janë:

Monocitet përmbajnë një lipazë jo specifike që forcon fagocitozën.

Monocitet dalin nga gjaku në inde. Në këtë rast ndryshon edhe emri tyre. Ato quhen monocyte që aktivizojnë makrofagët duke lëshuar në qarkullim shumë lloje citokinash dhe faktorë koloni-stimulues si dhe shumë lloje interleukinash. Citokinat induktohen nga monocitet që mund të modulojnë qeliza të tjera të rritjes.

Monocitet-makrofagë luajnë një rol aktiv në sistemet e induksionit imunitar dhe rregullimin e proceseve imunitare.

5-Limfocitet ndahen në limfocite T dhe limfocite B. Funkzioni i limfociteve është:

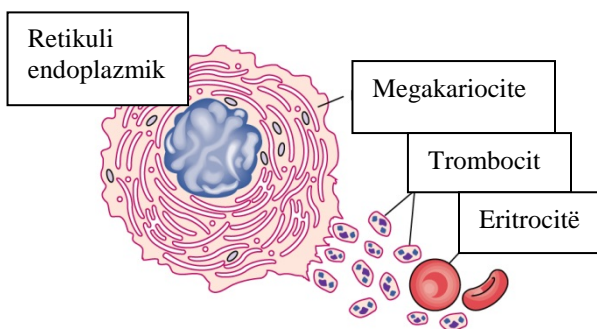
-Shërbejnë si bërthamë në proceset e përgjigjes imunitare.

-Limfocitet T marrin pjesë në imunitetin qelizor

-Limfocitet B marrin pjesë në imunitetin humoral

Trombocitet

Trombocitet janë qeliza relativisht të vogla. Kanë një formë bikonvekse me diametër 2-4  $\mu\text{m}$  dhe vëllim 8  $\mu\text{m}^3$ . Struktura e tyre është shumë e komplikuar.



**Skema 1/8: Trombocite dhe megakariocyte nga formohen trombocitet**

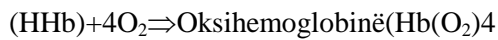
Numri i trombociteve është më i lartë në mbrëmje se sa në mëngjes. Ka shumë trombocite në dimër dhe më pak në pranverë. Përqendrimi i trombociteve në gjakun venoz është më i lartë se në kapilarë. Trombocitet kanë funksion të mirëmbajnë qelizat e lëmuara të endotelit të kapilarëve dhe riparimin e endotelit.

Në trombocite sintetizohet tromboksani, i cili merr pjesë në procesin e koagulimit të gjakut.

Transporti i oksigjenit të dyoksidit të karbonit nga hemoglobina

Një nga rolet e hemoglobinës është të transportojë oksigjenin nga mushkëria (velzat tek peshqit) në inde. Hemoglobina transporton 25 herë më shumë oksigjen se sa aftësia e oksigjenit për tu tretur në plazmën e gjakut. Në formë skematike procesi paraqitet

Dezoksihemoglobinë



Sikurse del nga skema e mësipërme një molekulë e dezoksihemoglobinës lidhet me 4 molekula oksigjen dhe shndërrohet në Oksihemoglobinë. Dezoksihemoglobina ka veti acide sepse ajo mund të lëshojë jone hidrogjen( $\text{H}^+$ ) në prani të oksigjenit me një presion pjesor të caktuar. Në këtë proces jonet hidrogjen lidhen me jonin hidrogjenkarbonat dhe sintetizohet acidi karbonik. Ky i fundit shpërbëhet në dioksid karboni ( $\text{CO}_2$ ) dhe ujë. Këta produkte

Transporti i dyoksidit të karbonit

Pjesa më e madhe e dyoksidit të karbonit që formohet nga zbërthimi i molekulave të ndryshme në rrugë katabolike transportohet në formë të hidrogjenkarbonatit, sipas skemës të mësipërme kurse një pjesë e vogël lidhet me hemoglobinën e formohet karboksihemoglobina sipas skemës së mëposhtme:



Në mushkëri ku ndodh oksigjenimi i hemoglobinës (jo oksidimi i saj) ndodh formimi i oksihemoglobinës dhe çlirohet dyoksidi i karbonit, i cili jashtëqitet me ajrin e eksiruar.

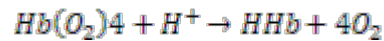
### Mono-oksidi i karbonit si helm

Mono-oksidi karbonit( $\text{CO}$ ) është një gaz pa erë e pangjyrë i cili formohet nga oksidimi jo i plotë i karbonit. Të tillë ne gjejmë në tymin e djegies të karburanteve në makinat, gjatë djegies të qymyrit sidomos në shtëpi si dhe gjatë pirjes të duhanit. Mono-oksidi i karbonit lidhet kimikisht me hemoglobinën

jashtëqitën gjatë ekspirimit. Procesi zhvillohet si më poshtë:



Oksihemoglobina transportohet në qeliza të indeve të ndryshme. Kur arin në kapilarë të hollë ndodh procesi kompleks i lëshimit të oksigjenit dhe lidhjes me dyoksidin e karbonit dhe formimi i hidrogjenkarbonatit. Procesi zhvillohet sipas skemës:



Oksigjeni lidhet me proteina të ndryshme dhe transportohet në mitokondri ku luan rol në sintezën e energjisë biologjike(Adenozin tre fosfatit(ATP)). Rreth 90% e oksigjenit të transportuar në inde luan këtë rol dhe vetëm 10% mund të luajë role të tjera.

por nuk shképutet lehtë nga ajo. Në këtë rrugë ai pengon lidhjen e hemoglobinës me oksigjenin. Në këto kushte transformimi i energjisë të lidhjeve kimike në energji biologjike frenohet ndjeshëm. Kjo sjell që të kemi një deficiencë të ATP. Gjithë qelizat indet që kryejnë funksionin e tyre me harxhim energjie, nuk funksionojnë. Nevojë më të lartë për ATP ka truri. Kjo e çon njeriun apo kafshën drejt vdekjes

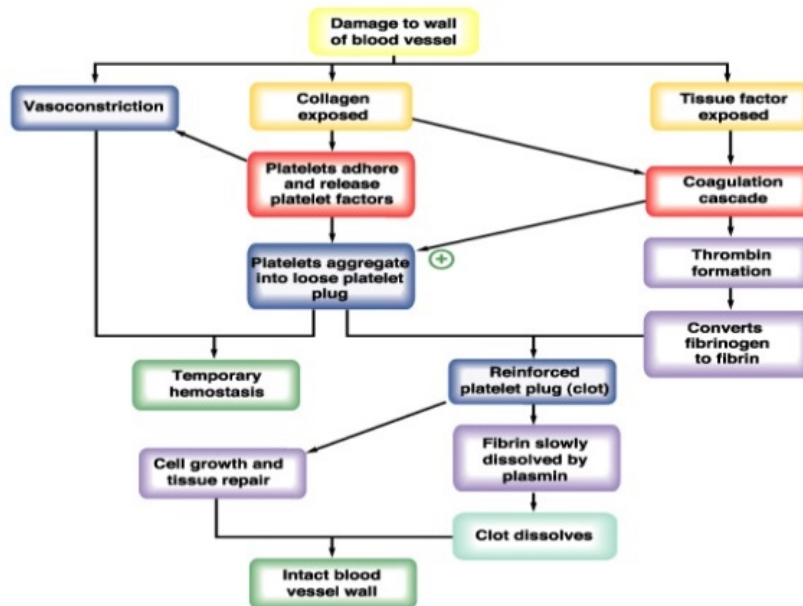
### Koagulimi i gjakut

Koagulimi i gjakut është një proces mbrojtës në organizëm për të evituar humbjen e gjakut gjatë dëmtimit të enëve gjakore. Rrjedhja e gjakut quhet hemorragji. Ajo mund të ndodhë si pasojë e dëmtimit të enëve të gjakut të jashtme ose nga dëmtimi i enëve të brendshme. Dëmtimi më i shpeshtë i enëve të brendshme ndodh në stomak gjatë ulcerës të stomakut, hemorragji në zorrë dhe më të rralla hemorragjitë në mushkëri.

Procesi i koagulimit të gjakut është mjaft kompleks. Fillimi i procesit të koagulimit

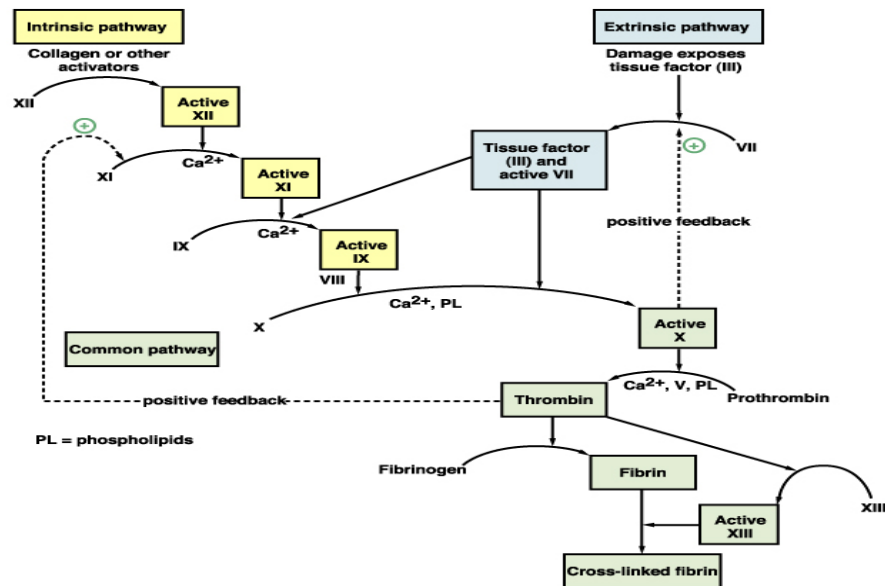
është dëmtimi i endotelit të enës të gjakut. Endoteli shërben si një barriërë midis nënendotelit të enës gjakore dhe gjakut. Dëmtimi i endotelit bën të mundur që gjaku të bjerë në kontakt me endotelin, e cila është një strukturë kolagjenoze. Rënia e kolagjenit në kontakt me gjakun bën të mundur

aktivizimin e tromboksanit. Trombocitet aktive lëshojnë një faktor ngushtimi të enës së gjakut dhe të ndodhë një frenim për 60 sekonda i hemorragjisë. Më tej ndodh aktivizimi i sistemit të ndalimit të plotë të hemorragjisë që zhvillohet sipas skemës së mëposhtme:



**Skema 1/9: Skema e ndalimit te përkohshëm e te përhershëm te hemorragjisë**

Kaskada e koagulimit e paraqitur në skemën e mësipërme, në formë të hollësishme paraqitet në skemën e mëposhtme.



**Skema 1/10: Skema e kaskadës të kuagulimit të gjakut**

Në tërësinë e ndryshimeve të ndodhura fillon edhe kaskada e koagulimit të gjakut sipas skemës së mësipërme:

Kaskada e koagulimit zhvillohet në dy sisteme. Në sistemin intrinsik (intrinsic pathway) dhe sistemi ekstrinsik (extrinsic pathway). Në sistemin e parë, dëmtimi i endotelit që krijon mundësinë që kolagjeni të takohet me rrymën e gjakut, ndodh aktivizimi i faktorit XII. Faktori XII aktive së bashku me jonet e kalciumit veprojnë mbi faktorin XI dhe e aktivizojnë atë. Faktori XI aktiv, në bashkëveprim me jonet e kalciumit vepron mbi faktorin X, së bashku me jonet e kalciumit, fosfolipidet dhe faktorin VIII. Kjo sjell ndryshime në faktorin X, por aktivizimi i tij i plotë realizohet nga veprimi edhe i faktorit indor (faktorit III) dhe faktorit VII. Në tërësinë e këtyre bashkëveprimeve, faktori X aktivizohet plotësisht. Faktori X aktiv, së bashku me jonet e kalciumit dhe fosfolipidet, veprojnë mbi protrombinën dhe e shndërrojnë atë në formën aktive ose trombin. Trombina vepron mbi fibrinogjenin dhe e shndërron atë në fibrinë protomer. Disa molekula fibrinë protomer nën veprimin e faktorit XIII, të aktivizuar nga

veprimi i trombinës, ndodh formimi i strukturës multimerë të fibrinës. Fibrina multimerë mbyll plagën dhe ndalon rrjedhjen e gjakut.

Në të gjitha hallkat ku në sistemin e koagulimit ndërhyjnë jonet e kalciumit dhe kjo është e domosdoshme me pjesëmarrja e vitaminës K. Roli vitaminës K lidhet me faktin se ajo aktivizon gama glutamat karboksilazën. Kjo enzimë bën karboksilimin e mbetjeve të acidit glutamik në faktorët e ndryshëm të sistemit të koagulimit dhe formohet një strukturë kimike specifike ku lidhen jonet e kalciumit. Në sistemin ekstrinsik (extrinsic pathway) vërehet se nga dëmtimi i indit ndodh aktivizimi i faktorit indor dhe faktorit VII. Mekanizmi i mëtejshëm është i njëjtë në të dy sistemet e kaskadës të koagulimit të gjakut

### Grupet e gjakut

Grupet e gjakut janë të ndryshme tek njerëzit dhe kafshët. Tek njerëzit ka 4 grupe gjaku që emërtohen Grupi 0(zero), grupi A, grupi B dhe grupi AB. Kjo ndarje bëhet në bazë të natyrës të antigjenit në pjesën e

membranës të eritrociteve. Këto paraqiten në tabelën me poshtë

Tabela 1/1: Grupet e gjakut tek njeriu, antigenët eritrociteve antitrupe në plazmë

Gr.Gjakut	Antigeni i eritrociteve	Antitrupe në Plazmë
<b>A</b>	A	Anti B
<b>B</b>	B	Anti A
<b>AB</b>	A,B	Nil
<b>O</b>	JO	Anti A, anti B

Në zgjedhjen e grupeve dhënë të gjakut gjatë transfuzion të gjakut duhet pasur parasysh rregullin se grupi 0, nuk ka antigen por ka antitrupe anti-A dhe anti-B. Për pasojë ai mund ti japë gjak individëve me tre grupet e tjera dhe vet vetes. Grupi AB me qenë se ka antigen A dhe B nuk mund ti japë gjak asnjë grupi tjetër përveç vet-vetes. Grupi A ka antigen B mund ti japë gjak grupit AB dhe vet-vetes. Grupi B ka antigen A mund ti japë gjak grupit AB dhe vet-vetes.

Në kafshët ka variacion për grupet e gjakut. Disa kafshë kanë më shumë disa më pak se njeriu.

Në macet ka vetëm 3 grupe gjaku, kurse tek qentë ka shumë grupe gjaku por ka një veçori se transfuzioni i gjakut për herë të parë nuk kërkon vlerësimin rigoroz të grupit të gjakut. Problemi i vlerësimit rigoroz të grupeve është e domosdoshme të bëhet kur transfuzioni i gjakut përsëritet.

Në lopët ka 11 grupe gjaku që emërtohen A,B,C,F,J,L,M,R,S, T dhe Z. Grupet kanë rreth 60 antigenë të ndryshëm. Viçat e porsa lindur nuk kanë antigen deri në moshën 6 muajshe. Antigjeni më i zakonshëm në lopë është antigjeni A dhe F. Transfuzioni i gjakut në lopë ende nuk është përpunuar plotësisht.

Në dhen ka 7 grupe gjaku( A,B,C,D,M,R dhe X). Grupi B edhe tek dhentë si tek lopët është më polimorf. Grupi R është i ngjashëm me grupin J

Në dhitë grupet e gjakut janë të ngjashëm me ato të dhënëve. Në dhitë janë identifikuar 5 grupe gjaku(A,B,C,M, dhe J).

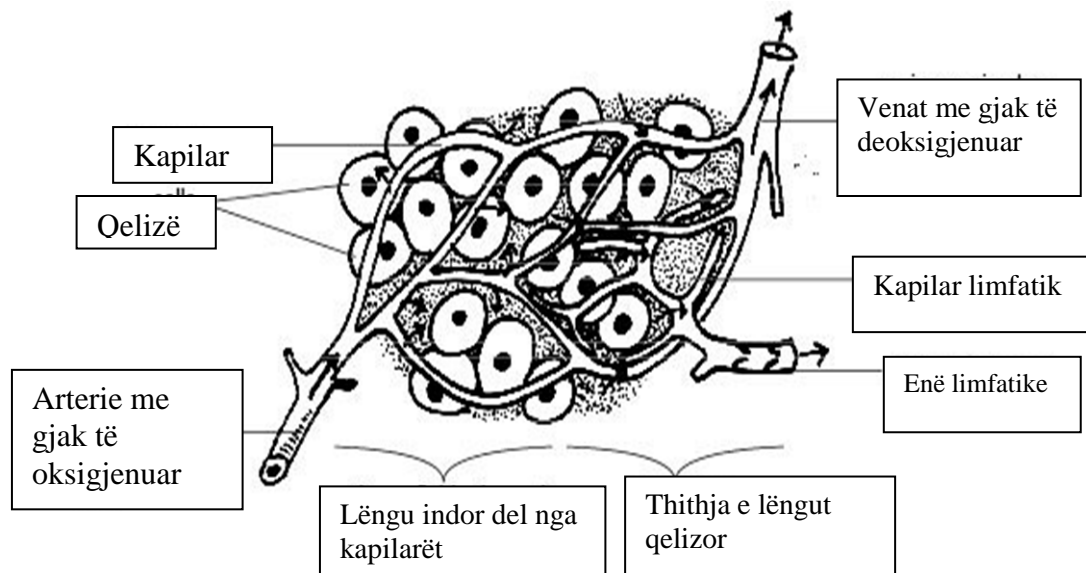
### Limfa e Sistemi limfatik

Limfa, sikurse gjaku, lëviz nëpër enë gjakore dhe më tej nëpërmjet kapilarëve arin në inde. Ky lëng që del nga kapilarët quhet lëng indor ose lëng intersticial. Ai ka të njëjtën përbërje minerale si edhe plazma e gjakut. Shkëmbimi i metaboliteve dhe gazeve(oksigen e dyoksid karboni) midis gjakut dhe qelizave ndodh gjithmonë nëpërmjet këtij lëngu. Ky lëng përbën limfën. Enët nëpër të cilat kalon përbëjnë sistemin limfatik.

Limfa është një lëng i qartë ujor i ngjashëm me plazmën e gjakut me përjashtim të faktit se në limfë përmbahet numër i madh qelizash dhe kryesisht limfocite. Në përbërjen e limfës janë dhe proteinat, qeliza të dëmtuara, trupëza të huaj dhe batrie. Limfa që vjen nga zorrët përmban shumë globula yndyrore që e kanë origjinën nga yndyrnat që thithen në zorrë të holla. Nga kapilarët limfatik, limfa rrjedh në kanale më të mëdhenj të quajtura enët limfatike. Këto enë e kthejnë përsëri limfën në qarkullimin e gjakut.

Lidhja e limfës me qarkullimin e gjakut paraqitet në skemën 1/5.





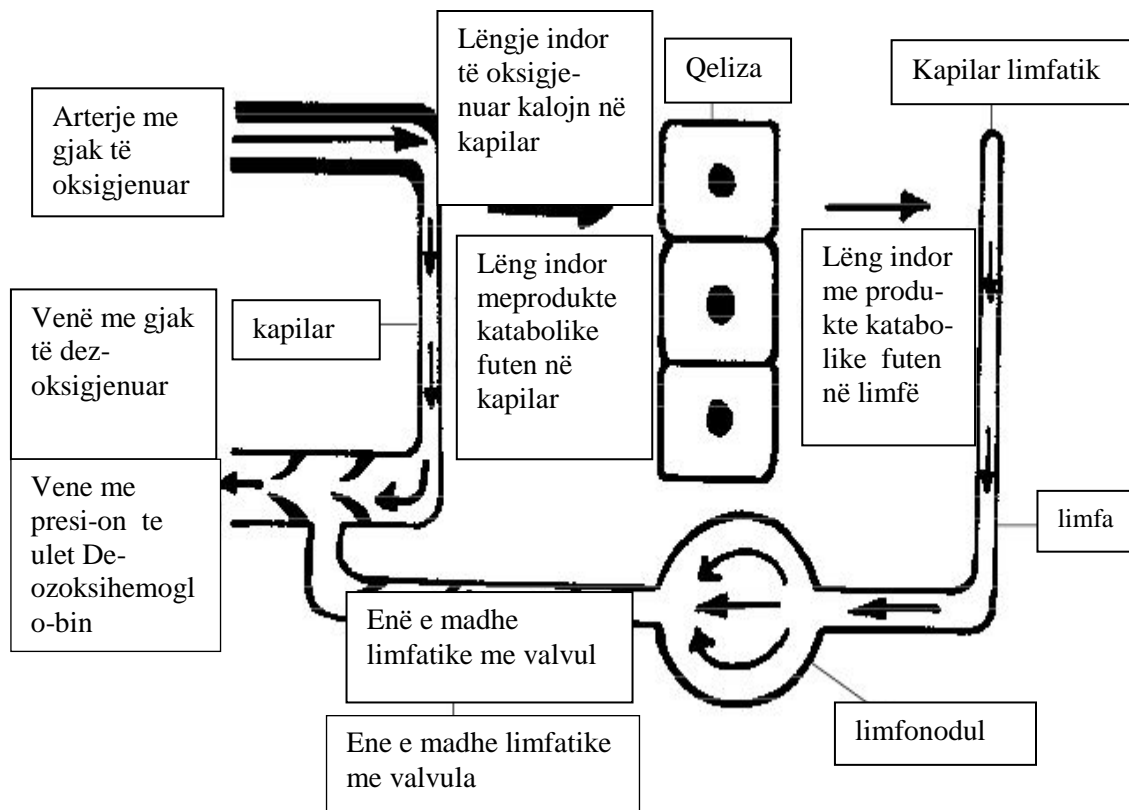
**Skema 1/11 – Lidhja e enëve gjakore dhe kapilarët limfatik**

Limfa rrjedh nëpërmjet një numri të madh enësh hyrëse dhe kalon në enët e tjera më të mëdha. Në këto kanale kalojnë rruaza të bardha që quhen makrofagë (janë derivate të monociteve) largojnë bakteret duke i fagocituar dhe tretur ato.

Midis enëve të limfës janë vendosur disa struktura specifike të quajtura nyje limfatike (limfonodula). Limfa duhet të kalojë së paku një nyje limfatike para se të mbërrijë në enët gjakore.

Limfonodet prodhojnë leukocite të njohur si limfocite. Limfocitet gjithashtu prodhohen edhe nga gjëndra e timusit, shpretka dhe palca kockore.

Në formë skematike kjo ndërlidhje paraqitet në skemën 1/12.



**Skema 1/12 – Sistemi limfatik dhe lidhja me sitemin e qarkullimit të gjakut**

**Pyetje:**

- 1-Cila është përbërja e gjakut?
- 2-Çfarë roli luan gjaku në organizëm?
- 3-Çfarë kuptoni me emërtimin “hematokriti gjakut”?
- 4- Cili është roli i rruazave të kuqe të gjakut?
- 5-Cili është roli i rruazave të bardha te gjakut?
- 6-Si realizohet lidhja e oksigjenit me hemoglobinën në mushkëri dhe si realizohet lëshimi tij në qeliza?
- 7-Si lidhet dyoksidi karbonit dhe jonet hidrogjen me hemoglobinën në inde dhe si lëshohen në mushkëri?
- 8-Çfarë janë grupet e gjakut dhe rëndësia e tyre në kafshë?
- 9-Sistemi limfatik e roli tij

## KAPITULLI 2 - FIZIOLOGJIA E SISTEMIT KARDIOVASKULAR

### Funksioni i qarkullimit të gjakut

Zemra është një pompë që shtyn gjakun në të gjithë trupin nëpërmjet enëve të gjakut (vaskularëve), kapilarëve dhe venave. Në tërësinë e tyre ata përbëjnë sistemin e qarkullimit të gjakut.

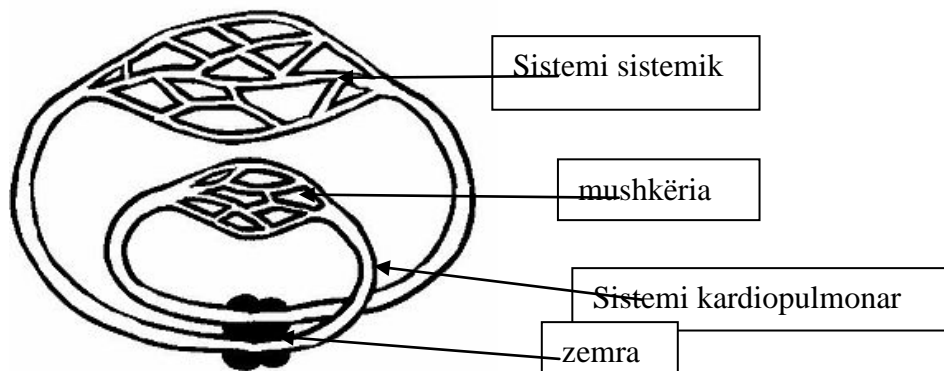
Sistemi i qarkullimit të gjakut përbën një sistem të mbyllur që ka në qendrën e tij zemrën.

Në këtë sistem dallohen dy nënsisteme: nënsistemi kardiopulmonar i qarkullimit dhe në nënsistemi sistemik (Skema 2/1).

Nënsistemi i kardiopulmonar siguron kalimin e gjakut nga ventrikuli i djathtë i zemrës në mushkëri. Gjakun që arin në mushkëri pastrohet nga dyoksidi i karbonit dhe joneve hidrogjen dhe pasurohet me oksigjen.

Gjakun u pastër kalon nga mushkëria dhe përfundon në atriumin e majtë të zemrës.

Në formë skematike sistemi i qarkullimit të gjakut paraqitet në skemën 2/1.



**Skema 2/1: Sistemi i qarkullimit të dyfishtë të qarkullimit të gjakut**

Sistemi kardiopulmonar të qarkullimit të gjakut kanë dy role themelore, së pari, të oksigjenojë hemoglobinën në mushkëri dhe së dyti, të nxjerrë produktet përfundimtare nga mushkëria jashtë.

Nënsistemi tjetër është qarkullimi sistemik.

Ky sistem fillon nga ana e majtë e zemrës dhe nëpërmjet vaskularëve gjaku i pastër dhe i oksigjenuar kalon në gjithë trupin deri në kapilarë. Aty gjaku lëshon oksigjenin dhe lëndët e ndryshme ushqyese dhe funksionale (kryesisht hormone) dhe merr nga indet produktet e katabolizmit të lëndëve si dyoksidi i karbonit, jonet hidrogjen, urenë, acid urik etj dhe nëpërmjet sistemit të venave kalon në atriumin e djathtë të zemrës.

Roli i qarkullimit sistemik është të sigurojë furnizimin e indeve me lëndë ushqyese dhe oksigjen si dhe të largojë nga indet produktet e dëmshme që duhet të largohen nga organizmi.

Një formë e veçantë, speciale e qarkullimit të gjakut është qarkullimi që realizohet në vetë muskulin e zemrës, sistemi i qarkullimit të gjakut në mëlçi, sistemi qarkullimit fetal dhe sistemi i qarkullimit të gjakut në veshka. Të katër këto forma qarkullimi të gjakut trajtohen si qarkullim special.

Qarkullimi koronar (brenda zemrës) është ajo formë qarkullimi që qarkullon gjakun nga zemra në shtresën muskulare të mureve të zemrës. Ky qarkullim furnizon muskulin e zemrës me oksigjen dhe lëndë ushqyese dhe

largon nga muskuli i zemrës produktet që do të jashtëqiten.

Qarkullimi hepatic ose portal merr gjakun nga aparati tretës dhe e çon në mëlçi nëpërmjet venës porte. Në mëlçi shumica e lëndëve përpunohen dhe produktet katabolike si amoniaku transformohet në ure tek kafshët urotelike dhe në acid urik në kafshët urikotelike.

Roli i këtij sistemi qarkullimi është të sigurohet ruajtja e homeostazës të lëndëve të ndryshme si për glukozën, kolesterolin, të transformojë yndyrnat ushqimore në yndyrna specifike të trupit të kafshës.

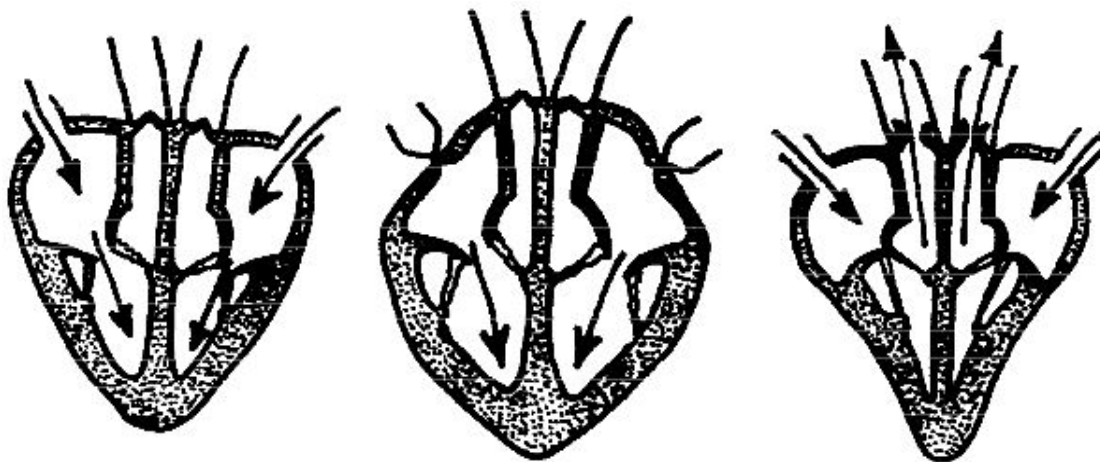
Sistemi renal është ajo formë specifike e qarkullimit që realizohet në glomerulën e veshkave. Në këtë sistem vërehet një rritje e ndjeshme e presionit të gjakut që siguron daljen e shumicës të lëndëve në urinën parësore dhe më tej një proces intensiv rithithje në tubulat renale.

Ky sistem luan rol në jashtëqitjen e një sërë produktesh të dëmshëm e të padobishëm nga gjaku dhe merr pjesë në rregullimin e homeostazës të ekuilibrit acido bazik së bashku me mushkërinë dhe sistemet buferike.

Qarkullimi fetal është një formë specifike e qarkullimit të gjakut që realizohet nëpërmjet ndërlidhjes të sistemit sistematik të nënës dhe kordonit umbelikal (kërthizës) të fetusit. Ky sistem siguron furnizimin me oksigjen dhe lëndë ushqyese të fetusit dhe largon një pjesë të produkteve katabolike të dëmshme për fetusin.

### Rrjedhja e gjakut nëpër zëmër

Gjaku rrjedh nëpërmjet zemrës vetëm në një drejtim. Gjaku venoz (i dezoksigjenuar) që vjen nga gjithë trupi nëpërmjet venës kava (**vena cava**) derdhet në *atriumin e djathtë*. Tkurrja e atriumeve pompon gjakun në *ventrikulin e djathtë*. Tkurrja e ventrikulit të djathtë e hedh gjakun në *arterien pulmonare*. Pasi oksigjenohet gjaku në mushkëri, ai kalon në *atriumin e majtë* nëpërmjet *venës pulmonare*. Tkurrja e atriumit të majtë e hedh gjakun në *ventrikulin e majtë*. Tkurrja e ventrikulit të majtë e hedh gjakun në *aortë*. Nëpërmjet aortës dhe vaskularëve të tjerë gjaku përhapet në gjithë organizmin.



Skema 2/2: Stadi parë i tkurrjes b) Stadi 2 i tkurrjes c) Stadi 3 i tkurrjes zemrës

Në skemën 13/2 paraqiten fazat e kalimit të gjakut nëpërmjet tre stadeve, deri sa gjaku del në aortë.

Në këtë skemë paraqitet dhe strukturat specifike që sigurojnë kalimin e rregulluar të gjakut si në pjesën e djathtë dhe atë të majtë. Këto struktura janë *valvulat*.

Valvulat e zemrës janë struktura specifike tendinore që sigurojnë rrjedhjen në një drejtim të gjakut. Ky kalim, sikurse është theksuar tek qarkullimi i gjakut bëhet nga venat kava në arterien pulmonare dhe nga vena pulmonare në aortë.

Valvula që ndan atriumin nga ventrikuli quhet *valvula atrioventrikulare*. Kurse në fillim të arteries pulmonare dhe aortës ka përsëri një strukturë valvore që quhet *valvula semilunare (gjysmë hëne)*

#### **Muskuli i zemrës.**

Muret e zemrës përbëhen nga muskuli i zemrës (miokardi), një muskul special, i cili gjendet vetëm në zemër. Qelizat e miokardit formojnë një strukturë të degëzuar të fibrave të ndara e të ribashkuara. Këto fibra lejojnë impulse nervore të kalojnë nëpërmjet indit. Për të realizuar tkurrjen muskulore është e nevojshme një sasi e madhe e energjisë biologjike (ATP). Kjo sigurohet nga një numër shumë i madh mitokondrish që ndodhen në qelizën muskulare. Furnizimi me oksigjen realizohet nga arteriet e zemrës (arteriet koronare).

#### **Vetitë fiziologjike të muskulit të zemrës**

Muskuli i zemrës është një formë e veçantë e muskujve të organizmit. Ai ka ngjashmëri me muskujt e strijuar të skeletit por ka dhe veçori dalluese. Kjo lidhet me ndërtimin e tij. Në muskulin e zemrës dallojmë dy lloje qelizash. Ato paraqiten në formë të qelizave tkurrëse dhe qelizave nxitëse.

#### **Struktura tkurrëse.**

Janë të ngjashme me strukturën e muskujve të skeletit. Ato kanë tre dallime themelore me të. Këto diferenca janë:

- 1) Potenciali veprimi më i gjatë.
- 2) Futja e joneve të kalciumit nga mjedisi jashtëqelizor rregullohet nëpërmjet voltazhit. Sistemi i transportit të joneve kalcium ndikon në

- Evitimin e depolarizimit
- Fillimi i tkurrjes
- Çlirimi i joneve kalcium nga rezervat e retikulumit endoplazmatik

- 3) Tkurrja më e gjatë se ajo e muskujve të skeletit.

#### **Struktura e nxitshme**

Strukturat e nxitshme do të trajtohen në kuadër të automatizmit të zemrës

#### **Automatizmi i zemrës**

Automatizmi është veti e veçantë vetëm për muskulin e zemrës. Kjo do të thotë që muskuli i zemrës depolarizohet spontanisht, në mungesë të një ngacmuesi të jashtëm. Cikli i depolarizim/repolarizim i muskulit të zemrës janë të rregulluar dhe njihen si ritmiciteti i muskulit të zemrës.

Në zemrën e gjitarëve, nodi sinoatrial ka një automatizet më të lartë, me ritmicitet 72/minutë, i ndjekur nga struktura tjetër e sistemit eksito-konduktiv që është noduli atrioventrikular me ritmicitet 40/minutë, shtresimet e Hisit dhe degëzimet e saj si dhe sistemin Purkinje. Normalisht, eksitimi me ritëm të lartë i nodulit sinoatrial (SA) vë në lëvizje gjithë zemrën, duke frenuar spontanisht depolarizimin e strukturave të tjera të zemrës.

Ritmi i nxitshmërisë të qelizave të nxitshme të muskulit të zemrës dallon sipas llojit të tyre. Ato janë: Fibrat Purkinje mund të nxiten me një ritëm 15-40 në minutë.

Nodi atrioventrikular (AV) nxitet me një ritëm 40-60 në minutë.

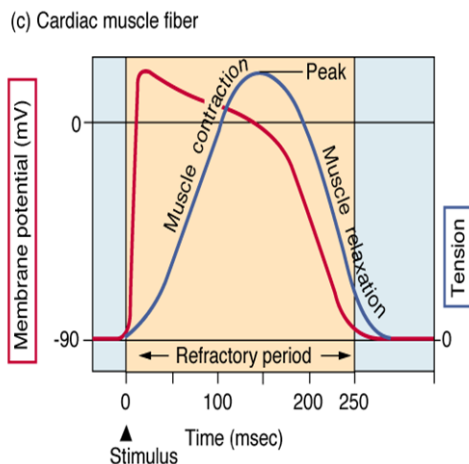
Nodi sinoatrial (SA) nxitet me një ritëm 90-100 në minutë.

### Ligji i panxitshmërisë periodike të zemrës

Ky ligj dëshmon se ndërsa është e depolarizuar, zemra nuk reagon ndaj çdo lloj stimuluesi tjetër, pra zemra qëndron në një periudhë refraktare absolute. Kjo gjendje vazhdon për pak kohë, deri në përfundimin e potencialit të veprimit kur qelizat kardiake mund ti përgjigjen një stimuli shtesë. Në këtë mënyrë lind një fazë e parakohshme e depolarizimit dhe në këtë mënyrë lindin ekstrasistolat ose goditje pulsative të parakohshme, e cila zakonisht pasohet nga një pauzë kompensatore.

Kjo shprehet nëpërmjet të ashtuquajtur periudha refraktare e zemrës.

Periudha refraktare e muskulit të zemrës në formë grafike paraqitet si më poshtë:



### Grafiku 2/1: Periudha refraktare, tkurrja muskulore dhe relaksimi i muskulit zemrës

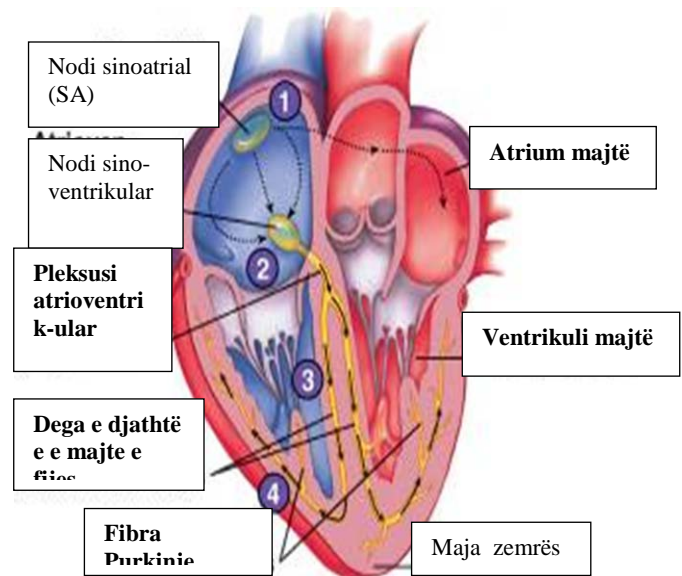
muskulit të zemrës është shumë e gjatë. Ajo zgjat rreth 250 mili sekonda. Në neuronet dhe në muskulin e skeletit po ashtu ekziston faza refraktare por ajo është shumë e shkurtër. Ajo zgjat 1-5 mili sekonda.

Periudha refraktare e muskulit të zemrës dhe zgjatja e saj është e domosdoshme për të evituar kontraksionet tetanike që mund të ndodhin gjatë sistolës apo gjatë diastolës.

Periudha refraktare është e domosdoshme gjithashtu edhe për të realizuar me sukses pompimin (hedhjen) e gjakut në arterie nga ventrikulat.

Kjo mund të vrojtohet në laborator duke përdorur një kardiograf dhe duke ngacmuar zemrën e bretkosës me ngacmim elektrik kur ajo është në fillimin e rënies të tkurrjes. Zemra nuk përgjigjet kur ajo është në periudhën refraktare absolute.

### Sistemi i konduktivitetit (përcjellshmërisë) të zemrës



### Skema 2/3: Sistemi i koduktivitetit të zemrës

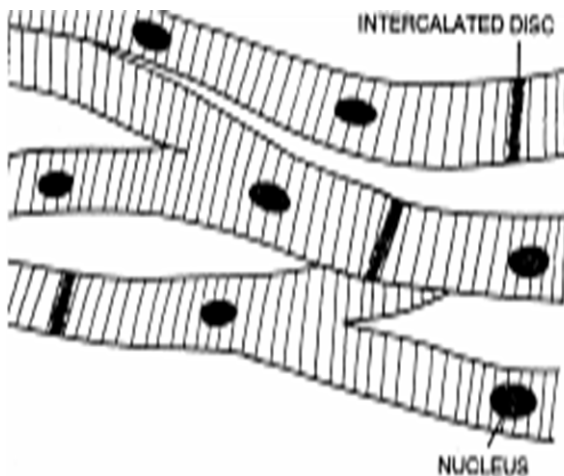
Struktura fillojnë me nodin sinostrial(1) kalojnë në nodin atrioventrikular (2), më tej në degëzimin atrioventrikular(3) dhe përfundojnë në fijet Purkinje(4). Më tej

përcjellshmëria luhet në drejtimin e shigjetave që paraqiten në figurën e mësipërme.



Skema 2/3: Dinamik e kohëzgjatja e përçimit sipas moduleve tek muskuli zemrës

Dinamika e përhapjes të përçjellshmërisë nuk është një tjetër por një rrjedhë të potencialit të veprimit. Kjo rrjedhë është dinamike dhe e rregulluar në tërësinë e saj dhe për një afat kohor dhe shpejtësi të përcaktuar sikurse paraqitet në skemën 2/3. Stimuli nxit muskujt atrial. Nga kjo strukturë që kalon në gjendje të potencialit të veprimit, impulse kalon në nodulin sinoatrial. Më tej prek fijet Purkinje dhe përfundon në muskujt ventrikular.



**Skema 2/4: Struktura e lidhjes të qelizave të muskulit të zemrës**

Diametri i këtyre qelizave përcakton rezistencën në konduktivitetin e tyre.

### **Karakteristikat e konduktivitetit në zemrës**

Zgjatja e transmissiionit në moduln atrioventrikular.

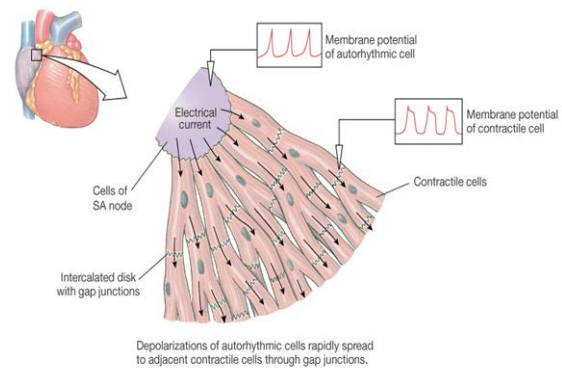
Ky transmetim zgjat 15-200 mili sekonda. Në këtë rrugë përcakton sekuencën e tkurrjeve të atriumeve dhe ventrikulave.

Transmetimi i impulsive në fijet Purkinje është i shpejtë. Ky potencial veprimi sinkronizon tkurrjen e gjithë ventrikulit.

Konduktiviteti në sistemit e paraqitur më sipër përcaktohet nga faktorë anatomik dhe fiziologjik.

=Ndikimi i faktorëve anatomik

Ndërtimi anatomik i muskulit të zemrës është një faktor aktiv në ndikimin mbi konduktivitetit të fibrave të zemrës dhe zemrës në tërësi. Sikurse paraqitet në skemën 2/4. Midis qelizave muskulore formohen lidhje specifike që i ngjajnë një sinapsi. Kjo strukturë përcakton funksionin e qelizave të atriumeve dhe ventrikulave.



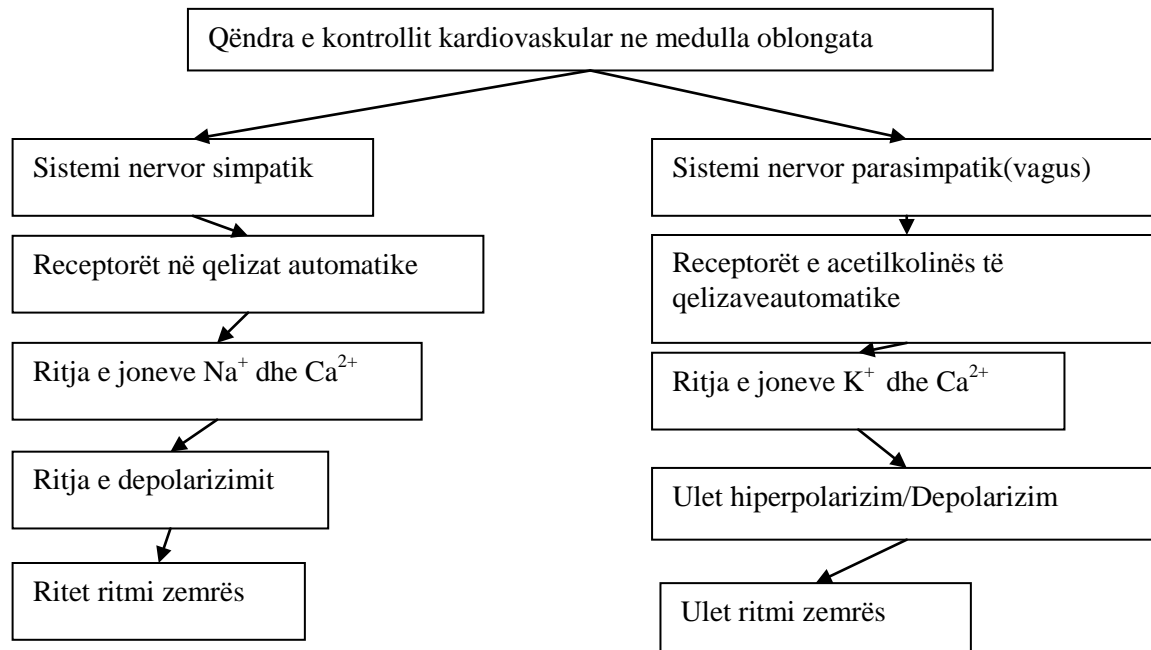
Copyright © 2004 Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

**Skema 2/5: Përhapja e potencialit të veprimit nëpër fijet muskulare dhe paraqitja grafike**

Rrjedhja e potencialit të veprimit (sinjalit elektrik) bën të mundur koordinimin e tkurrjeve dhe realizimin e funksionit të zemrës në formë të një pompe.

### **Faktorët fiziologjik**

Kontrolli nervor dhe hormonal i funksionit të zemrës përbën faktorët fiziologjik, të cilët ndikojnë në procesin e konduktivitetit në fijet e muskulit të zemrës dhe gjithë zemrën. Në formë skematike ky veprim paraqitet në skemën 2/6.



**Skema 2/6: Kontrolli ritmit të zemrës**

### **Efeti i sistemit nervor vegjetativ (autonom) mbi aktiviteti e zemrës**

Veprimtaria e zemrës rregullohet edhe nga sistemi nervor autonom (vegjetativ) sikurse janë sistemi nervor parasimpatik ose vagal dhe sistemi nervor simpatik.

Fibrat e sistemit nervor simpatik janë të shpërndara në atrumet dhe ventrikulat kurse fibrat e sistemit nervor vagal intervenojnë atriumet dhe modulën SA(sinoatrial) dhe AV(atrio-ventrikular).

Stimulimi i sistemit nervor simpatik nëpërmjet çlirimit të neuromediatorëve adrenaline dhe noradrenaline, rrisin ritmin dhe forcën e tkurrjes të muskulit të zemrës.

Nxitja e sistemit nervor parasimpatik (vagal) nëpërmjet çlirimit të neuromediatorit acetilkolinë ulë ritmin e depolarizimit të modulit sinoatrial (SA) dhe ngadalëson transmetimin të eksitimit (ngacimit) nëpër modulën atrioventrikular (AV).

Në qoftë se ngacimi vagal është i fortë ndodh ndalimi i tkurrjes të zemrës. Mbas disa sekondash ventrikulat fillojnë të tkurren përsëri por me frekuencë të ulët.

### **Rrahjet e zemrës**

Rrahjet e zemrës janë tkurrje dhe lëshime (relaksim)të alternuara të zemrës. Në qoftë se dëgjoni zemrën me stetoskop ju dëgjoni zëra të tillë që përshkruhen si “**lubb-dupp**”.

**Tabela 2/2: Rrahjet e zëmrës në disa Kafshe**

Lloji kafshës	Mesatarja	Minimale-maksimale
Njeriu	70	58-104
Macja	120	110-140
Lopa	65	60-70
Qeni	115	100-130
Derri guinesë	280	260-400
Kali	44	33-70
Lepuri	205	123-304
Miu	328	261-600

Rrahjet e zëmrës ndodhin në katër stade:

Çdo atrium relaksohet dhe gjaku hyn në atrium. Gjaku rrjedh nga venat e trupit dhe grumbullohet në venën kava dhe hyn në atriumin e djathtë. Në të njëjtën kohë rrjedh nëpërmjet venës pulmonare nga mushkëria dhe derdhet në atriumin e majtë.

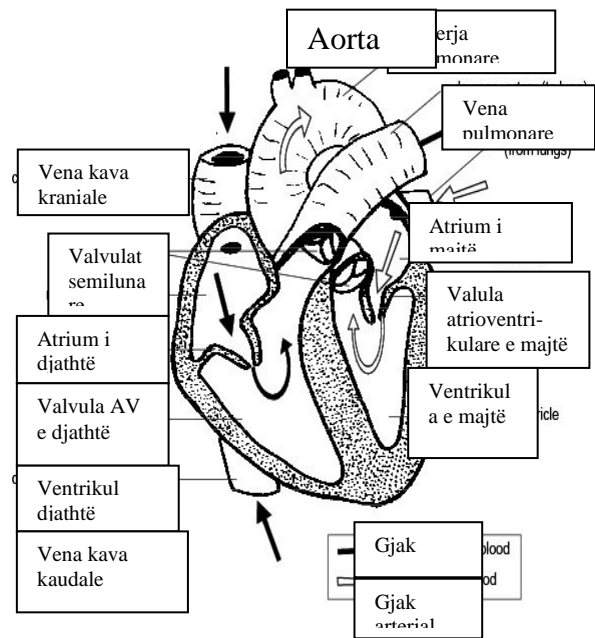
1-Valvula atrio-ventrikulare hapet dhe ventrikuli relaksohet. Në këtë kohë tkurren atriumet dhe gjaku shtyhet në ventrikulat e djathta e të majta.

2-Ventrikulat tkurren dhe valvulat atrioventrikulare mbyllen. Kjo përbën zhurmën e parë të rrahjes të zëmrës (**lubb**). Gjaku nuk mund të kthehet mbrapa në atrium sepse valvulat janë mbyllur

3-Valvulat semilunare hapen dhe nga tkurrja e ventrikulave kalohet në aortë nga ventrikula e majtë dhe në arterjen pulmonare nga ventrikuli i djathtë. Kur ventrikula ndalon tkurrjen ndodh mbyllja e valvulave semilunare. Gjaku nuk mund të kthehet përsëri në ventrikula por rrjedh në drejtimin që e përcaktojnë enët e gjakut. Në këtë rast

dëgjohet zhurma e dytë e rrahjes së zëmrës “**dupp**”. Një specialist veterinar duhet të praktikohet që të dëgjojë qartë zhurmat e zëmrës sepse ato kanë rëndësi klinike.

4-Perioda e tkurrjes të zëmrës kur ventrikulat janë duke u tkurrur dhe dërgojnë valë të gjakut në arterien pulmonare dhe aortë quhen rrahje **sistolike**. Perioda kur ventrikulat janë duke u relaksuar quhet **diastole**. Të gjitha këto faza që përshkruam më lart duken qartë në skemën 2/3



**Skema 2/6: Fazat e lëvizjes së gjakut nëpër dhomat e zëmrës dhe lidhja e tyre me valvulat përcaktojnë rrjedhjen e gjakut në një drejtim.**

### Pulsi dhe llojet e pulsit në kafshë

Pulsi është dëshmues i rimit të zëmrës. Çdo goditje e pulsit paraqet një valë gjaku arterial (të pasur me oksigjen) që hyn në arteriet dhe shpërndahet në gjithë trupin. Në

vlerësimin e pulsit dallohen dy faza. Faza kur pulsi “godet”, pra ndihet dhe një fazë të dytë kur pulsi nuk ndihet. Këto dy goditje të pulsit i takojnë dy fazave të ciklit të zemrës. Faza kur gjaku godet enën e gjakut dëshmon se zemra është në fazën e sistolës. Pra gjaku ka hyrë në aortë. Kur zemra ndodhet në diastole, pulsi nuk ndihet. Në intensitetin e

pulsit tek kafshët ndikojnë faktorë fiziologjik dhe patologjik. Ndër faktorët fiziologjik me interes është marrëdhënia midis madhësisë trupore dhe intensitetit të pulsit. Në përgjithësi është fakt i njohur që më uljen e madhësisë trupore të kafshës rritet intensiteti i rrahjeve të pulsit, pra edhe të rrahjes të zemrës.

**Tabela 2/3: Marrëdhëniet midis masës trupore e ritmit të pulsit në kafshë**

Lloji	pesha	pulsi	Lloji	Pesha	Pulsi
Kanarina	20 gr	1000	Miu	25 gr	670
Pëllumbi	300 gr	185	Miu arave	200 gr	420
Pata e egër	1100	190	Lepuri	2 kg	205
Pula	2000gr	312	Qen i vogël	5 kg	120
Pata e butë	2300 gr	240	Qen i madh	30 kg	85
Pula e detit	8.75 kg	193	Kali	450 kg	38

Kualiteti relativ, ndjenja e fshehtësisë të zgjerimit të arteries është një cilësi tjetër e pulsit. Pra pulsi dëshmon dhe shkallën e elasticitetit të arterieve. Humbja e elasticitetit të arterieve do të vështirësojë identifikimin e matjes së pulsit.

Të dhënat e tabelës 2/3 dëshmojnë se rregulli që përmendëm më sipër ka karakter relativ. Sepse megjithëse pata e egër peshon më pak se sa pula, kjo e fundit ka ritëm më të madh të pulsit se sa pata e egër. Ky rregull është më linear tek gjitarët kur vërehet se krahas rritjes të peshës së gjallë të kafshës ndodh ulja e ritmit të pulsit. Kjo lidhet me raportin midis sipërfaqes trupore dhe peshës së gjallë. Gjitarët kanë një raport më të vogël të këtij raporti kurse kafshët e

vogla kanë një sipërfaqe më të madhe trupore në raport me masën e tyre trupore. Në këtë mënyrë kafshët e vogla humbin më shumë energji për njësi të masës së tyre trupore se sa kafshët e mëdha. Për të përballuar këtë humbje më të madhe të

energjisë nevojitet më shumë oksigjen dhe më shumë substanca ushqyese që duhet të katabolizohen për të siguruar ruajtjen normale të trupit. Për të realizuar këtë duhet të rritet ritmi i pulsit tek këto kafshë.

Matja e pulsit realizohet kryesisht në enët periferike të trupit. Zgjedhja e vendit të matjes të pulsit duhet të bëhet në enët e gjakut që janë më në sipërfaqe të trupit. Gjithashtu kjo matje është praktikisht më e lehtë dhe më pak shqetësuese për kafshën.

Mbështetur në këtë në lloje të ndryshme të kafshëve janë përcaktuar vende të caktuara.

### **Llojet e pulsit**

Në kondita të ndryshuara të mjedisit apo më shpesh në gjendje jo normale shfaqen lloje të ndryshme të pulsit. Llojet më të shpeshta janë:

Puls i shpejtë, kjo do të thotë rritja e shpejtësisë të pulsit për njësi të kohës duke e krahasuar me vlerat normale të pulsit të paraqitura në tabelën 2/2.

Puls i ngadaltë kur në krahasim me vlerat normale ka më pak goditje pulsative në njësinë e kohës.

Puls i thellë, vlerësohet sipas ndjesisë që i jep goditjes të pulsit vlerësuesi i tij.

Puls i fortë vlerësohet kur goditja pulsative që merr vlerësuesi është më e fortë dhe me presion më të lartë se sa vlerësimi në gjendje normale

Puls i rregullt vlerësohet në ato raste kur goditjet pulsative kanë interval kohe të barabartë.

*Pulsi i shpejtë* është frekuenca e pulsimit për një minutë. Në gjendje normale një tip të tillë pulsi ndjejmë kur paraprakisht është realizuar një sforcim fizik i kafshës. Por një shpejtim të pulsit mund të konstatojmë dhe pas ngrënies sidomos tek kafshët me stomak njëdhomzor. Në gjendje të ndryshme patologjike pulsi ritet kur kafsha ka temperaturë të lartë ose një pezmatim (inflamacion) i organeve të brendshme.

*Puls i ngadaltë* dëshmon për një aktivitet të ulur të organizmit ose nga temperament i kafshëve. Kështu kafshët me temperament flegmatik kanë puls të ngadaltë e të thellë.

*Puls i thellë* i referohet nivelit me të cilën pulsi ndihet. Ky vlerësim ka karakter subjektiv dhe kërkon eksperiencë për ta vlerësuar. Sipas formës së shfaqjes ai mund të jetë: puls sipërfaqësor kur ndjeshmëria është sikur pulsi është nën lëkurë; puls i moderuar vlerësohet një puls që jep ndjeshmërinë sikur është më i thellë se pulsi sipërfaqësor dhe më pak i thellë se pulsi i thellë; *puls i thellë* vlerësohet ai puls që kapet me vështirësi dhe ndjenja e goditjes është e dobët.

*Puls i fortë* vlerësohet ai puls që gjatë prekjes jepet ndijimi sikur ai të godet gishtin tregues me të cilën matet pulsi.

*Puls i rregullt* është ai puls që goditjet që vinë njëra pas tjetrës janë në interval kohe të barabartë. Çdo rast kur ky rregullaritet nuk

ndjehet flasim për aritmi, e cila vërehet në gjendje të ndryshme patologjike ( jo normale, sëmundje ).

#### Volumi sistolik i zemrës

Zemra realizon funksionin e saj gjatë tkurrjes të koordinuar të katër dhomëzave të saj. Le ta fillojnë me diastolën e atriumeve. Në këtë kohë atriumet janë të relaksuar. Valvulat trikuspidale dhe bikuspidale janë të mbyllura.

Gjaku rrjedh nga vena pulmonare dhe vena kava në atrium, respektivisht në anën e majtë e të djathtë të atriumeve. Valvulat semilunare janë të mbyllura. Në këtë fazë ndodh lindja e potencialit të veprimit, i cili nxit të dy atriumet ti nënshtrohen tkurrjeve simultane, pra të realizohet sistola e atriumeve. Në këtë moment ndodh hapja e valvulave trikuspidale dhe valvulës bikuspidale. Ritet rryma e gjakut që kalon në ventrikulat. Potenciali i veprimit kalon në ventrikula dhe nëpër sistemin e përshkueshëm përhapet në gjithë muskulaturën e ventrikulit. Kjo sjell tkurrjen e muskulaturës së ventrikulave (sistola ventrikulare). Në këtë moment rifillon relaksimi i atriumeve.

Pra sistola e ventrikula koincidon me diastolën e atriumeve. Sistola ventrikulare ritë presionin venrikular. Për pasojë valvulat trikuspidale dhe biskuspidale mbyllen dhe hapen valvulat semilunare të aortës dhe arteries pulmonare .

Kalimi i ventrikulave në gjendje diastole do të sjellë mbylljen e valvulave semilunare të aortës dhe arteries pulmonare.

Kështu rifillon cikli i ri i tkurrjes të zemrës. Gjithë cikli vazhdon rreth 0,8 sekonda.

Në çdo cikël të sistolës të ventrikulave hidhet një sasi e caktuar gjaku, me vëllim rreth 1 ml gjak për kg të peshës së gjallë.

Volumi sistolik i zemrës është sasia e gjakut që hedh në aortë dhe në arterien pulmonare me një tkurrje të zemrës. Duke ditur peshën e gjallë të kafshës dhe ritmin e zemrës për një minutë mund të llogarisim se sa gjak hidhet në qarkullim nga zemra për një minutë.

Një njeri, p.sh me peshë rreth 70 kg dhe ritmin e zemrës 72 rrahje në minutë hedh në aortë rreth 5 litra gjak në minutë.

Trupi ka aftësi ta ndryshojë vëllimin sistolik si dhe ritmin e zemrës. Këto dy rrugë do të sillnin ndryshime të ndjeshme të vëllimit të gjakut që hidhen në qarkullim për një

minutë. Modifikimi i vëllimit sistolik realizohet me një stërvitje paraprake të atletit apo kalit sportive. Kurse ritmi i zemrës rritet në rrugë reflektore kur për të realizuar një punë fizike organizmi ndjen deficiencë (mungesë) të energjisë biologjike (ATP) dhe rritja e përqendrimit të dyoksidit të karbonit në tru.

Matja e vëllimit sistolik është një metodë diagnostike tek njerëzit dhe më pak në kafshët e shoqërimit.

**Pyetje:**

1. Çfarë përfaqëson qarkullimi i gjakut dhe roli i tij?
2. Cilët janë sistemet e nënsistemet e qarkullimit të gjakut e roli tyre?
3. Si realizohet rrjedhja e gjakut nëpër zemër?
4. Çfarë kuptoni me automatizëm të zemrës?
5. Cilët janë sistemet nervore autonome rregullues të punës së zemrës?
6. Cila është marrëdhënia midis madhësisë trupore e ritmit të zemrës?
7. Çfarë është pulsi i gjakut?
8. Cilët janë llojet e pulsit?
9. Çfarë përfaqëson vëllimi sistolik i zemrës?



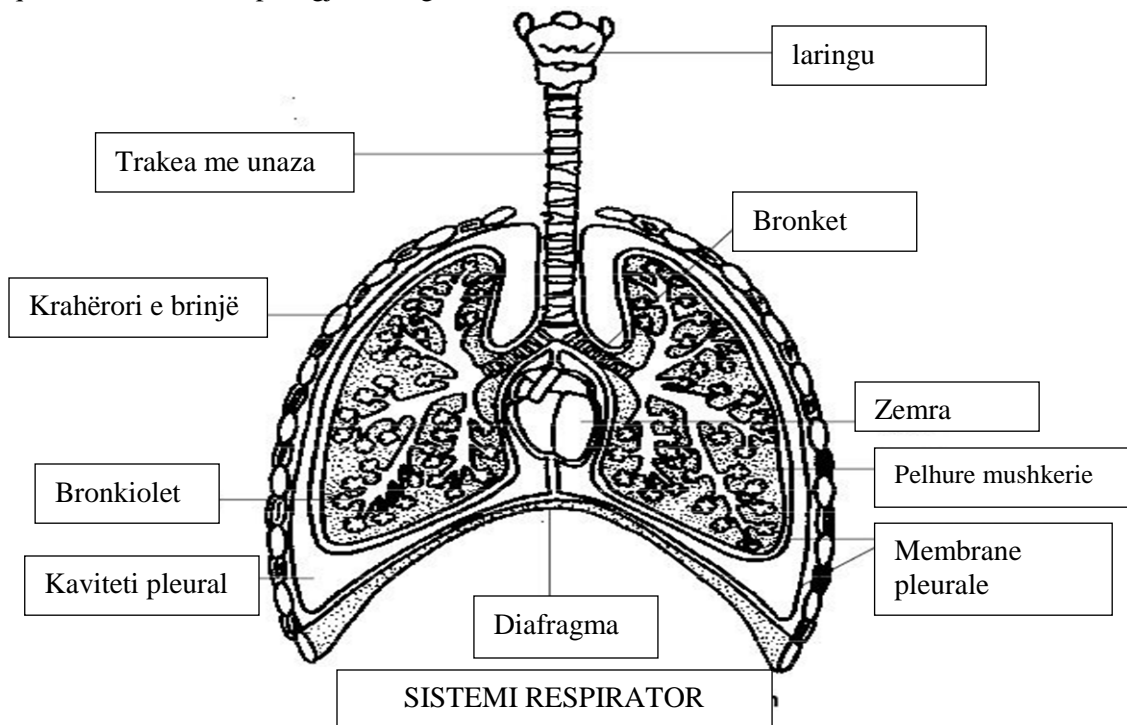
### KAPITULLI III - SISTEMI RESPIRATOR

Frymëmarrja është kusht për ekzistencën e kafshëve. Kjo lidhet me rolin që luan oksigjeni për formimin e energjisë biologjike (ATP). Energjia biologjike është kusht për të realizuar gjithë veprimtaria jetësore nga proceset në nivel molekular, qelizor, indor dhe për gjithë organizmin.

Kafshët e përfitojnë energjinë nga transformimi i energjisë kimike të substancave të ndryshme ushqyese në energji biologjike.

#### Funksioni i rrugëve respiratore

Rrugët respiratore tek kafshët fillojnë nga hunda, faringu, laringu, trakea, bronket, bronkiolet dhe alveolet (Skema 3/1)



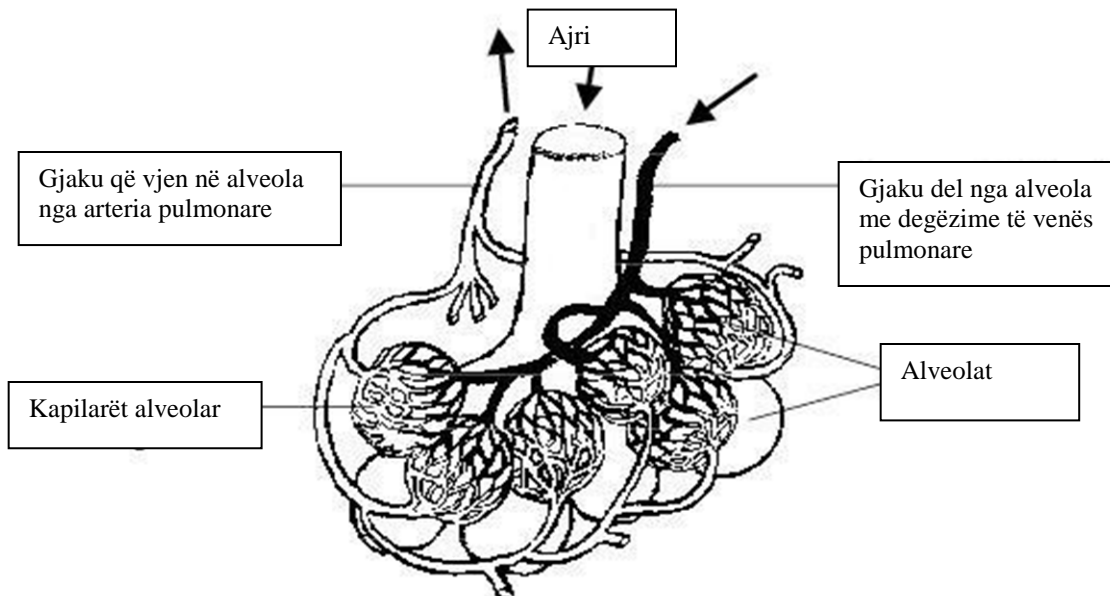
**Skema 3/1: rrugët e frymëmarrjes (pa hundën dhe faringun)**

Ajri i thithur kalon nëpër hapësirën e hundës. Në këtë hapësirë ajri ngrohet për të arritur temperaturën e trupit dhe ritet për qindja e përmbajtjes të lagështisë. Hapësira e hundës lidhet me faringun. Kalimi në faring është i rregulluar nëpërmjet epiglotit. Kur ajri do të kalojë në faring ndodh kalimi i epiglotit në ezofag dhe e mbyll atë. Me qenë se rruga është e lirë, ajri kalon nga hapësira e hundës në faring. Në faring vazhdon ngrohja dhe lagia e ajrit. Ajri nga faringu kalon në laring, i cili është edhe organi i zërit. Në këtë moment ndodh

largimi i epiglotit nga ezofagu dhe mbyllet faringu. Tani ushqimi mund të kalojë në ezofag. Ajri kalon nga laringu në trake. Nga trakea ajri kalon në bronke. Në bronke ajri ndahet në dy pjesë, bronku i djathtë dhe i majtë (figura 3/1). Bronket e djathta e të majta vazhdojnë të ndahen në degëzime më të vogla që quhen bronkiole. Bronkiolet ndahen në degëzime akoma më të vogla dhe shpërndahen në gjithë mushkërinë. Në gjithë rrugët që përmendëm më lart, ka gjëndra që prodhojnë mukus dhe disa qime të vogla që quhen cilie. Mukusi dhe cilie shërbejnë për

të ndaluar grimcat e vogla të pëlhurat dhe nga lëvizjet e kundërta ndodh largimi i tyre nga rrugët e frymëmarrjes. Ajri që arin në alveola është i pastër.

Në rast se madhësia e grimcave të pluhurit është me shumicë ose me madhësi më të madhe jashtëqitet me anën e kollës.

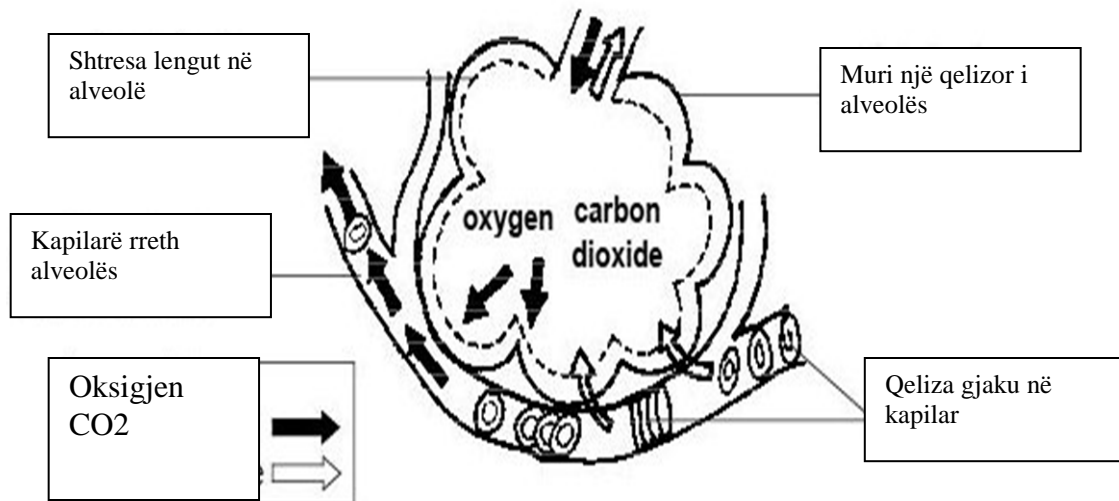


**Skema 3/2: Paraqitja skematike e një grumbulli alveolash**

Alveolat janë qese të vogla, të përbërë nga një membranë specifike dhe e pajisur me shumë enë gjaku të cilat në formë të kapilarëve shkojnë në alveolanga arteria pulmonare dhe dalin nga alveola me kapilarë të venës pulmonare. Vena pulmonare transporton gjak të pastër për në zemër dhe arteria pulmonare con gjak të pa pastër në mushkëri.

### **Sipërfaqja respiratore dhe këmbimi i gazrave**

Ajri që hyn në alveola është ajër i pastër dhe i pasur me oksigjen. Në këtë ajër janë gjithë elementët e substancat kimike të gazta që ndodhen në ajër. Por membrane e alveolës ka specifiket që të lejojë kalimin nga jashtë brenda vetëm për oksigjenin molekular( $O_2$ ) dhe nuk mund të lejojë kalimin e gazrave të tjerë si azot( $N_2$ ), ozon( $O_3$ ) apo  $CO_2$  (skema 3/4).

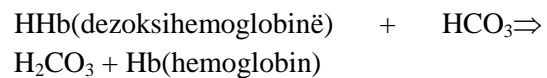


**Skema 3/3: Shkëmbimi i oksigjenit dhe dyoksidit të karbonit**

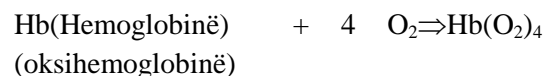
Kalimi i oksigjenit nga jashtë brenda lehtësohet ndjeshëm nga gradient i përqendrimit brenda dhe jashtë alveolës. Jashtë alveolës presioni parcial i oksigjenit është më i lartë se sa brenda saj. Presioni parcial i dyoksidit të karbonit është më i lartë brenda se sa jashtë. Në këtë mënyrë oksigjeni kalon nga jashtë brenda dhe dyoksidi karbonit nga brenda jashtë. Në këtë rrugë ndodh oksigjenimi i gjakut duke u lidhur me hemoglobinën dhe duke jashtëqitur dyoksidin e karbonit.

Diametri i ngushtë i kapilareve rreth membranës të alveolës bën që gjaku të rrjedhë ngadalë dhe rruazat e kuqe “shtrydhen” ndaj mureve të kapilarëve. Këta faktorë (presioni parcial i oksigjenit dhe dyoksidit të karbonit dhe “shtrydhja” e eritrociteve) bëjnë që dyoksidi i karbonit të largohet nga hemoglobinë (dezoksi-hemoglobina dhe karboksihemoglobina) dhe oksigjeni të lidhet me hemoglobinën duke u shndërruar në oksihemoglobinë.

Përveç faktorëve të lartpërmendur, në shkëmbimin e oksigjenit dhe dyoksidit të karbonit dhe lidhjen e oksigjenit me hemoglobinën luan rol edhe pH në alveolava. Në alveola pH është lehtësisht bazik. Në këto kushte ndodh që protonet e hidrogjenit që janë të lidhur me hemoglobinën të shkëputen sipas skemës:



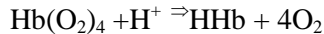
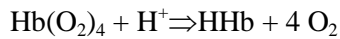
Largimi i protoneve të hidrogjenit rrit aftësinë e hemoglobinës për tu lidhur me oksigjenin me lidhje të dobëta, të natyrës fiziko-kimike dhe hemoglobinë shndërrohet në oksihemoglobinë, sipas skemës:



$\text{H}_2\text{CO}_3$  (acidi karbonik) i formuar shpërbëhet në ujë dhe dyoksid karboni, të cilët jashtëqiten me ajrin e ekspiruar.

Oksihemoglobina kur kalon në inde ku ka pH lehtësisht acid, ndodh çlirimi i oksigjenit dhe lidhja e hemoglobinës me protonet e hidrogjenit, pjesërisht me hemoglobinën me dyoksidin e karbonit dhe pjesërisht

bashkëvepron me ujin dhe formohet acid karbonik. Acidi karbonik jonizohet në jone hidrogjen, të cilët lidhen përsëri me hemoglobinën dhe hidrogjen karbonat që luan rolin e sistemit buferik. Kjo zhvillohet sipas skemë:



### Motorika e krahavorit dhe realizimi i frymëmarrjes

Në trajtimin e mësipërm u trajtua në vija të përgjithshme mekanizmi molekular i lidhjes të oksigjenit me hemoglobinën dhe jashtëqitja e dyoksidit të karbonit dhe ujit në mushkëri dhe procesi i lëshimit të oksigjenit dhe fati i dyoksidit të karbonit që vjen nga zbërthimi i metaboliteve në qelizat e indeve në organizëm.

Por procesi nuk mund të realizohet pa pjesëmarrjen e krahavorit në gjithë përbërjen e tij si brinjët dhe muskujt e krahavorit si dhe pleurës që vesh mushkërinë.

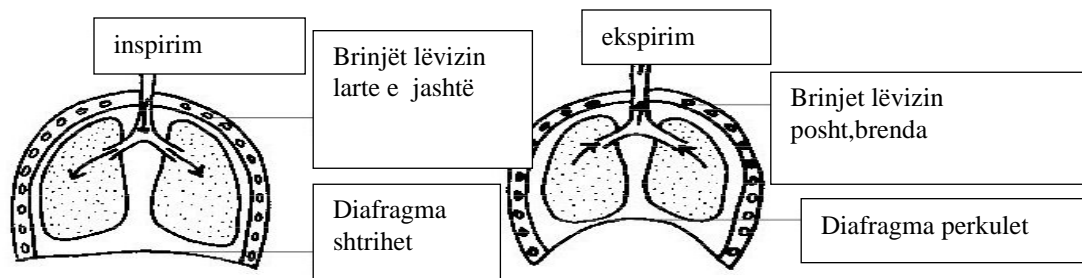
Gjatë procesit të frymëmarrjes këta faktorë janë aktiv dhe pa pjesëmarrjen e tyre është e pamundur realizimi i frymëmarrjes.

Trajtimi i këtyre faktorëve do të realizohet gjatë procesit të marrjes të ajrit (inspирimit) dhe procesit të nxjerrjes të ajrit (ekspirimit).

### Mekanizmi i diafragmës, muskujve të krahavorit dhe brinjëve në inspирim

Diafragma është një membranë e hollë, e lidhur me muskuj në krahavor. Ajo ndan kafazin e

krahavorit nga kaviteti i barkut. Në periudhën e ekspirimit (nxjerrjes të ajrit) ajo përkulet lartë në kavitetin e krahavorit.



Skema 3/4: Roli diafragmës, muskujve dhe brinjëve në respirim

Në periudhën e inspирimit (skema 3/4) diafragma bëhet gati e sheshtë. Në të njëjtën kohë muskujt special të diafragmës dhe muskujt ndërbrinor lëvizin përpara dhe mbrapa. Kjo bën që kafazi i krahavorit të zgjerohet gjatë inspирimit dhe të ngushtohet gjatë ekspirimit.

Këto lëvizje bëjnë të mundur rritjen e kafazit të krahavorit. Meqenëse kaviteti i pleurës është hermetik, mushkëria shtrihet dhe mbush këtë hapësirë. Kjo bën të mundur që

ajri të kalojë nëpër rrugët e sipërme të frymëmarrjes dhe të arrijë në alveola.

### Mekanizmi i diafragmës, muskujve të krahavorit dhe brinjëve në ekspirim

Gjatë ekspirimit (nxjerrjes të ajrit) lëvizjet e diafragmës, brinjëve dhe muskujve ndërbrinor kanë drejtim të kundërt (Skema 3/4).

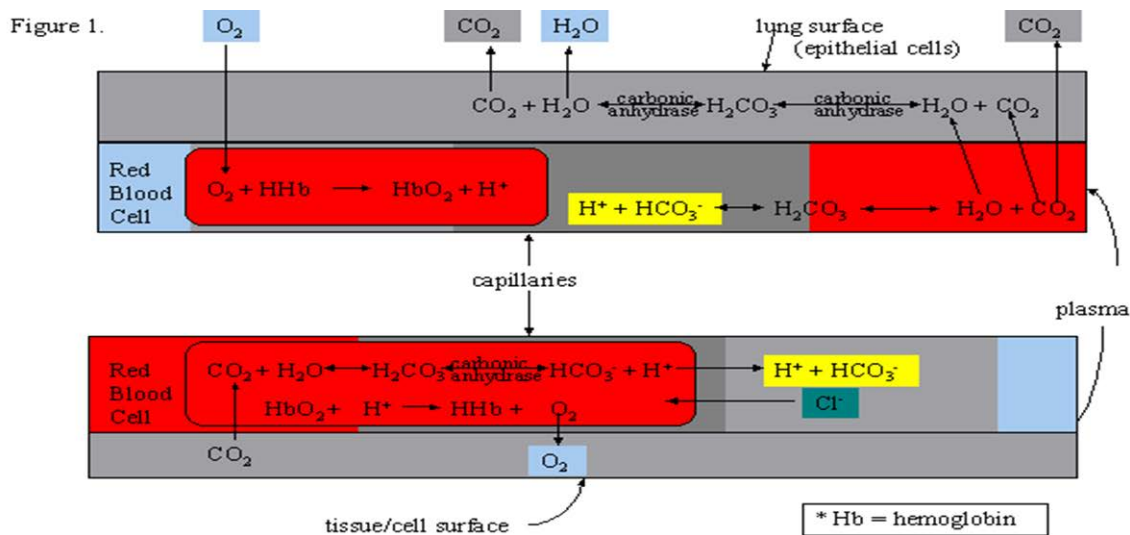
Diafragma pëson një harkim përpara dhe merr formën e një harku. Tkurrije e muskujve ndërbrinor dhe për pasojë vetë

brinjët ngushtojnë hapësirën e kafazit të krahavorit. Në përfundim të këtyre ndryshimeve ndodh shtypja e mushkërisë dhe ajri që do të nxirret jashtë kalon nga alveolat në drejtim të kundër dhe del nga hunda (skema 3/4)

### Cikli respirator

Cikli respirator është tërësia e proceseve në nivel molekular dhe në nivel të mushkërisë (diafragmës, pleurës, brinjëve dhe muskujve ndërbrinor) që ndodh gjatë inspirimit dhe gjatë ekspirimit.

Cikli respirator në nivelin molekular paraqitet në skemën 3/5. Oksigjeni i futur në mushkëri gjatë inspirimit, kur arin në nivel të alveolave, ndodh lidhja e hemoglobinës me oksigjenin dhe formohet oksihemoglobina dhe çlirohen jonet e hidrogjenit( $H^+$ ). Oksihemoglobina nëpërmjet sistemit të qarkullimit të gjakut shpërndahet në të gjithë indet. Kur arin në kapilarë ndodh lëshimi i oksigjenit. Oksigjeni hyn në mitokondri dhe aty luan rolin e marrësit



Designed by: J. Bailey

### Skema 3/5 : Cikli respirator në nivel molekular gjatë inspirimit dhe ekspirimit në gjitarë

fundor të elektroneve. Në këtë rrugë nëpërmjet fosforilimit oksidativ ndodh sinteza e ATP dhe ujë(skema 3/4). Këtu përfundon gjysma e parë e ciklit respirator. Në gjysmën e dytë të këtij cikli ne shohim se dyoksidi i karbonit i formuar në inde difuzion në eritrocite. Aty dyoksidi i karbonit bashkohet me ujë nën veprimin e enzimës karbonanhidrazë dhe formohet acidi karbonik që shpërbëhet në jone hidrogjen dhe jone hidrogjen karbonat. Jonet e

hidrogjenit lidhet me hemoglobinën dhe formohet dezoksihemoglobina. Një pjesë e dyoksidit të karbonit vepron kimikisht me hemoglobinën dhe formohet karboksihemoglobina. Hidrogjen karbonati bie në gjak bashkë me karboksihemoglobinin. Në këtë rrugë arrijnë në mushkëri. Hidrogjenkarbonati lidhet me jonet hidrogjen që dalin nga oksigjenimi i hemoglobinës dhe formohet acidi karbonik. Ky i fundit zbërthehet në dyoksid karboni

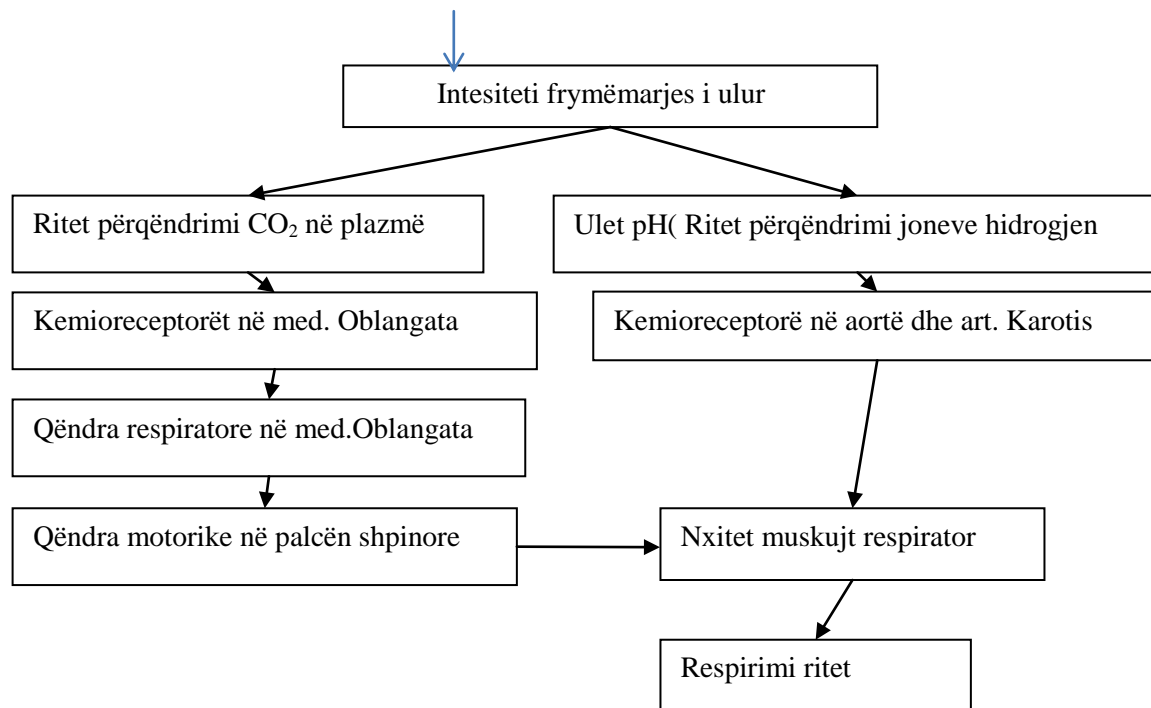
dhe ujë. Këta produkte jashtëqitën nëpër procesit të ekspirimit. Karboksihemoglobina zbërthehet në dyoksid karboni dhe hemoglobinë, e cila oksigjenohet. Dyoksidi i karbonit nga të dy burimet jashtëqitet me ajrin e ekspiruar. Kështu përfundon dhe faza e dytë e ciklit respirator në nivel molekular. Cikli respirator me pjesëmarrjen e diafragmës, muskujve ndërbrinor do të trajtohet në kuadër të rregullimit neuro hormonal të frymëmarrjes.

### **Rregullimi humoral dhe nervor i frymëmarrjes**

Frymëmarrja rregullohet në rrugë nervore dhe hormone.

=Rregullimi nervor realizohet nga qendrat nervore që vendosen në trurin e zgjatur (medula oblongata) dhe në urë (pons). Këto qendra mbledhin informacion për nivelin e oksigjenit dhe gazit karbonik në gjak dhe përcaktojnë sinjalet që duhet të dërgojnë për të aktivizuar apo frenuar veprimtarinë e muskujve të diafragmës, muskujve ndërbrinor ( interkostal ). Qendrat në trurin e zgjatur janë për rregullimin e inspirimit dhe ekspirimit kurse qendrat në pons ndikojnë në efektet mbi krahërorin në tërësi.

Qendrat respiratore marrin impulse aferente nga enët e gjakut dhe indet në pjesë të ndryshme të trupit. Receptorët për të kapur këta sinjale janë të dy llojesh: receptorë për të kapur ndryshimin e përqendrimit të oksigjenit dhe dyoksidit të karbonit (kemiorceptorë). Mbi këta receptorë ndikojnë edhe substanca të ndryshme hormone të prodhuar nga qelizat dhe indet e trupit. Receptorët që ndikohen nga ndryshimi i presionit quhen baroreceptorë. Ata ndjejnë ndryshimin e presionit parcial të oksigjenit dhe dyoksidit të karbonit ( $pO_2$  dhe  $pCO_2$  ). informacioni që merret nga këta receptorë qohet në nervat glosfaringial dhe në qendrat e nervit vagus. Nga aty impulsi kalon në sistemin nervor qendror dhe në koren e hemisferave të mëdha. Pas analizës dhe sintezës, me rrugë eferente informacioni zëbret nga truri në palcën shpinore. Nervat që shkojnë nga palca shpinore në muskuj e diafragmës dhe ndërbrinor kanë karakter motorik dhe vënë në lëvizje dhe kryhet ndryshimi i intensitetit të frymëmarrjes në përputhje me faktorët që kanë vepruar. Në formë skematike, këtë dukuri e paraqesim si më poshtë:



Kemiorceptorët nxiten në rast të hipoksisë, hiperkapnesë, rritjen e përqendrimit të joneve hidrogjen.

Rritja e respirimit do të sjellë ulje të përqendrimit të dyoksidit të karbonit dhe do të rritet përqëndrimi i oksigjenit. Në këto kushte kur faktorët që vënë në lëvizje sistemin për rritjen e intensitetit të respirimit largohen. Kemiorceptorët nuk lidhen më me këto substanca ( $\text{CO}_2$  dhe  $\text{H}^+$ ), ullet intensiteti i respirimit. Me kaq përfundon një cikël i frymëmarrjes dhe fillon cikli tjetër kur përqëndrimi i dyoksidit të karbonit dhe joneve hidrogjen rriten dhe përqëndrimi i oksigjenit ullet.

#### **Veçorit e frymëmarrjes te shpendët dhe peshqit**

Peshqit në përgjithësi nuk përdorin oksigjenin e ajrit për tu furnizuar me oksigjen por ata përdorin oksigjenin e tretur në ujë. Ata nuk kanë mushkëri por një strukturë specifike të vendosur në të dy anët e faringut që quhen velza.



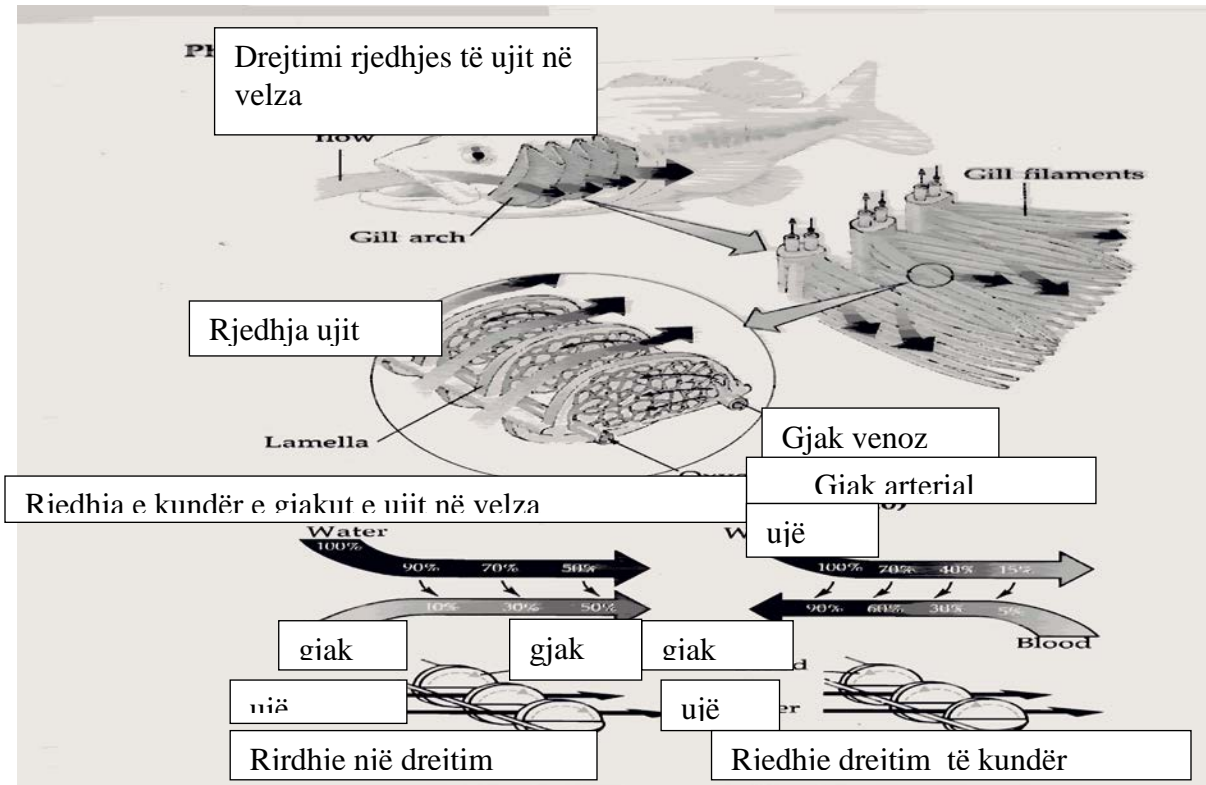
**Skema 3/5: Paraqitja e velzave në peshq**

Velzat përbëhen nga një strukturë specifike të quajtur filamente. Çdo filament nga një strukturë të dendur të kapilarëve, të cilët formojnë një sipërfaqe të madhe për shkëmbimin e oksigjenit dhe dyoksidit të karbonit. Peshqit thithin ujin që përmban oksigjen të tretur me anën e gojës dhe e pompojnë atë në velza. Velzat e pompojnë ujin me përmbajtje të ulët oksigjen



nëpërmjet faringut të hapur në mjedisin e jashtëm ujqor. Por ky mekanizëm ka veçori në llojet e ndryshme të peshqve. Familja e

peshkut mace, p.sh. e thith ajrin nëpërmjet aparatit tretës.



**Skema 3/6: Drejtimi i ujit në velza dhe shkëmbimi i oksigjenit nga uji në gjak**

Në skemën 3/6 vërehet se gjatë kalimit të gjakut dhe ujit në një drejtim, uji jep 50% të oksigjenit kurse në drejtim të kundër, uji jep 85% të oksigjenit.

Në velza ndodh shkëmbimi i dyoksidit të karbonit dhe joneve hidrogjen me oksigjenin. Hemoglobina e oksigjenuar kalon nga velzat në zemër dhe fillon qarkullimi i gjakut. Hemoglobina e peshqve ka një strukturë të veçantë, të ndryshme nga

ajo e kafshëve gjitarë. Kjo sepse në hemoglobinën e peshqve dallohen dy fraksione që lëvizin në fushën elektrike gjatë elektroforezës. Njëri është fraksioni katodik, i cili lëviz drejt katodës dhe grupi tjetër është anodik sepse lëviz drejt anodës. Këta fraksione kanë role në intensitetin e lidhjes të oksigjenit dhe çlirimin e dyoksidit të karbonit.

**Pyetje:**

- 1-Cilat janë pjesët e aparatit të frymëmarrjes në gjitarët?
- 2-Cili është roli i oksigjenit që marrin kafshët me frymëmarrje?
- 3-Cili është roli i hundës, trakesë dhe bronkeve në procesin e frymëmarrjes?
- 4-Cili është roli i alveolave në procesin e frymëmarrjes?
- 5-Çfarë është cikli respirator?
- 6-Si rregullohet procesi dhe intensiteti i frymëmarrjes?
- 7-Cilat janë veçoritë e frymëmarrjes në peshqit?

## KAPITULL IV - FIZIOLOGJIA E TRETJES

### **Principet e përgjithshme të tretjes të kafshët shtëpiake**

Burim i ushqimit dhe energjisë për gjithë botën e gjallë është fotosinteza në bimët e gjelbra në praninë e rrezeve të diellit. Në këtë proces rol aktiv luajnë rrënjët e bimëve nëpërmjet të cilave merret uji dhe komponimet azotike. Këto lëndë të para transformohen në komponime komplekse organike me vlerë ushqimore për kafshët si karbohidratet, proteinat dhe yndyrnat.

Kafshët në tërësi janë një hallkë në zinxhirin ushqimor të gjallesave. Vlerësuar në këtë vështrim, kafshët klasifikohen në tre grupime të mëdha. At janë:

**Kafshët herbivore (barngrënëse)**, të cilat ushqehen me bimët. Komponimet organike të bimëve kanë specifitetin e tyre. Është aparati tretës që shndërron këto komponime organike në substanca të thjeshta, pa specifiket. Kështu amidoni shndërrohet në glukozë, yndyrnat në acide yndyrorë, alkool të ndryshëm (glicerol dhe sfingozin) dhe proteinat në aminoacide. Me këto komponime jo specifike organizmi ndërton komponime organike specifike për trupin e tij. Kështu me aminoacidet ndërtohen proteinat e trupit, me alkoolët dhe acidet yndyrore ndërtohen lipidet e trupit të kafshëve. Me glukozën sintetizohet glikogjeni dhe polisaharide të tjerë si janë glukozaminoglikanet.

Në këtë grup hyjnë lopët, dhëntë, dhitë, kuajt, buajt, etj.

**Kafshët mishngrënëse** hanë mish kryesisht të kafshëve herbivore. Edhe ushqimet e kafshëve herbivore përbëhen nga komponime organike specifike për trupin e tyre. Në aparatën tretës gjatë procesit të zbërthimit këto komponime shndërrohen në substanca jo specifike, njëloj si tek

herbivorët. Këto substanca thithen dhe në organizëm shndërrohen në komponime organike specifike të llojit dhe bile edhe të individit.

Në këtë grup hyjnë qentë, macet, ujquit, dhelprat, etj.

**Kafshët omnivore (gjithçkangrënëse)** janë kafshë që përdoret produktet e bimëve dhe ato të barngrënësve. Zbërthimi (tretja) e komponimeve organike pavarësisht origjinës dhe me specifiket të origjinës transformohen në substanca jo specifike sikurse ndodh dhe në dy grupimet e tjera të kafshëve. Me këto substanca jo specifike ndërtohet trupi i tyre. Për këtë këto substanca shndërrohen në komponime specifike të trupit të tyre. Në këtë grup bëjnë pjesë njerzit, derri dhe shpendët.

**Kafshët me stomak një dhomëzor dhe karakteristikat e tyre** megjithëse kanë një stomak një dhomëzor ato hyjnë në grupe të ndryshme të ushqyerit.

Derrat janë kafshë me stomak një dhomëzor por hyjnë në tipin e të ushqyerit si omnivorë. Ata konsumojnë si ushqime bimë dhe shtazore.

Shpendët nuk janë ruminant por kanë dy stomaqe. Njëri është stomaku muskular dhe tjetri është stomak gjëndëror. Ky i fundit ngjan me stomakun e derrave. Shpendët sipas tipit ushqimor janë omnivor.

Qentë e macet janë kafshë me stomak një dhomëzor por sipas tipit të ushqyerit janë karnivor (mishngrënës).

Një thundrakët (kuajt, mushkat gomarët etj) janë me stomak një dhomëzor por sipas tipit të ushqyerit janë herbivor. Ata kanë veçori në gjatësinë, strukturën dhe funksion e zorrëve sidomos cekumin.

Lepujt janë kafshë me stomak një dhomëzor dhe sipas tipit të ushqyerit janë herbivorë.

Kanë specifika në madhësinë e funksionin e zorrëve.

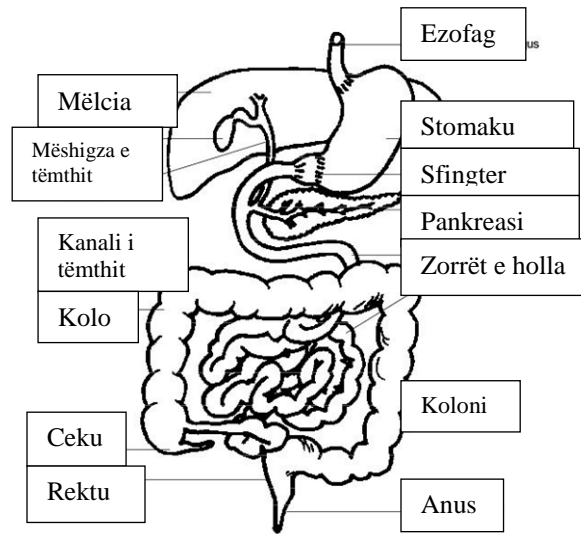
Kafshët ripërtypëse ( ruminantët ) sipas tipit të ushqyerit janë herbivorë. Veçori të mëdha ka në strukturën dhe funksionin e parastomakëve (rumeni, retikuli dhe omazi). Këto struktura nuk janë gjëndërore por në to përpunohet 60-75% të ushqimeve që merren. Në parastomakë janë banorë të përhershme mikrogjallesa të ndryshme. Ato jetojnë në simbiozë me organizmin e rritur. Janë këto mikrogjallesa që realizojnë transformimin e ushqimeve si dhe thithjen e tyre.

Një proces specifik për këto kafshë është ripërtypja e ushqimeve.

#### Aparati tretës në monogastrikët dhe proceset fiziologjike në të

Aparati tretës është një bashkësi strukturore dhe funksionale pjesësh që fillon nga goja dhe përfundon në anus. Në këtë aparat ndodh zbërthimi(tretja) i komponimeve organike të origjinës në substanca jo specifike. Në aparatit tretës realizohet edhe thithja e substancave jo specifike.

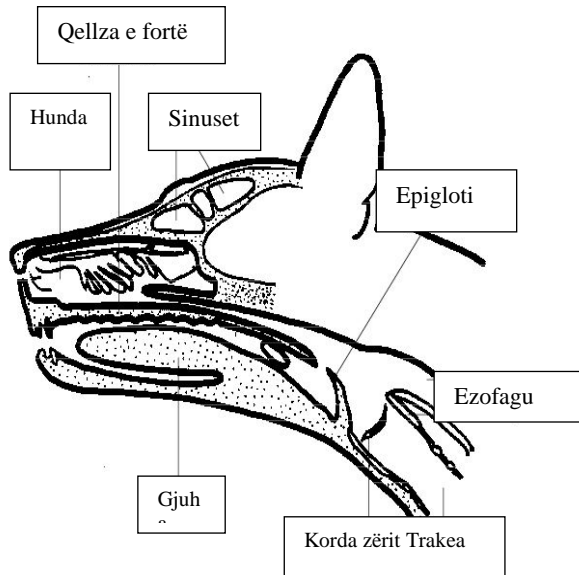
Pjesë të aparatit tretës janë dhe gjëndrat e pështymës, mëlçia dhe pankreasi. Këto organe luajnë role specifike në procesin e tretjes (skema 15/1).



**Figura 4/1: Aparati tretës dhe organet ndihmëse të tij në kafshët me stomak njëdhomëzor**

ii-a):Goja është një organ i përbërë nga disa pjesë si buzët, gjuha, dhëmbët dhe gjëndrat e pështymës dhe shqisave të shijes.

Buzët shërbejnë për marrjen e ushqimit dhe futjen e tij në gojë me ndihmën e gjuhës. Kur ushqimi hyn në gojë, informacioni merret nga gjëndrat e shijes dhe ndodh stimuli për sintezën dhe hedhjen në gojë nëpërmjet kanaleve të pështymës. Në gojë ushqimi me ndihmën e gjuhës dhe dhëmbëve grimcohet dhe përzihet me pështymën. Në këtë proces masa ushqimore e zbutur nga pështyma dhe e grimcuar nga dhëmbët shndërrohet në një masë të butë të aftë për tu gëlltitur dhe hedhur në ezofag. Masa ushqimore e përgatitur për tu gëlltitur, ngacmon nervat dhe ndodh kalimi i epiglotisit nga hyrja e ezofagut dhe mbyll rrugët e frymëmarrjes. Në këtë mënyrë pengohet rënia e masës ushqimore të përpunuar në aparatit e frymëmarrjes.



**Figura 4/2: Pjesët që formojnë gojën tek qentë.**

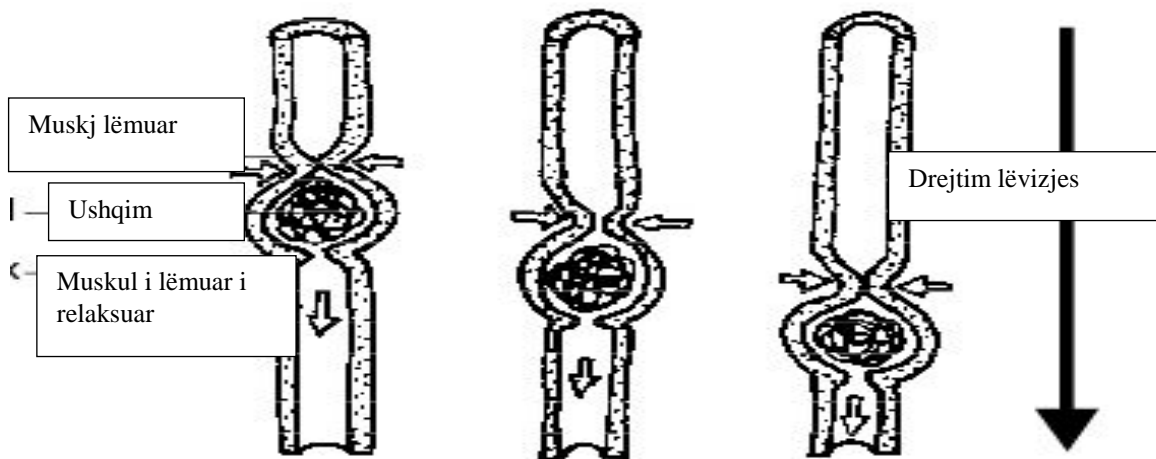
Në pështymën e kafshëve gjithckangrënësë dhe mishngrënësë ka një enzimë aktive që zbërthen amidonin dhe glikogjenit deri në maltozë e glukozë. Ky proces zbërthimi nuk është i madh sepse koha e qëndrimit të masës ushqimore në gojë është shumë e shkurtër. Në kafshët barngrënësë (herbivore) përmbajtja e amilazës në pështymë është shumë e ulët por në pështymë përmbahet një sasi e madhe ure, e cila në parastomake shërben si substancë azotike me rëndësi për sintezën e aminoacideve.

ii-b) Ezofagu është tubi që lidh gojën me stomakun tek kafshët me stomak një dhomëzor dhe me rumenin në kafshët me stomak shumëdhomëzor. Nëpërmjet

ezofagut kalojnë masat ushqimore në stomak apo në rumen.

Masat ushqimore që hyjnë në ezofag përpunohen paraprakisht në gojë nëpërmjet përtypjes dhe përzierjes me pështymë që prodhohet nga gjëndrat e pështymës. Sekretioni i pështymës nga gjëndrat e pështymës fillon të ndodhë që kur kafsha sheh dhe nuhat ushqimin dhe intensifikohet me marrjen dhe fillimin e përtypjes në gojë. Para se masat ushqimore të gëlltiten për të kaluar në ezofag, ndodh largimi i epiglottisit nga ezofagu dhe vendosja e tij në faring. Nëpërmjet këtij procesi ndodh hapja e ezofagut dhe mbyllja e faringut. Nëpërmjet këtij veprimi sigurohet mos rënia e masave ushqimore në aparatën e frymëmarrjes.

Kalimi i masave ushqimore, të quajtura boluse, nëpër ezofag realizohet nëpërmjet lëvizjeve peristartike. Vala e lëvizjeve peristartike parësore ndodh kur bolusi hyn në ezofag dhe fillon të gëlltitet. Vala peristartike e con bolusin drejt stomakut. Kohë zgjatja është rreth 8-9 sekonda në kafshët tona shtëpiake. Vala peristartike zbret deri në stomak në qoftë se bolusi i ushqimit zbret me një ritëm më të shpejtë se vetë vala peristartike. Në qoftë se shpejtësia e rënies të bolusit ushqimor është më e vogël se shpejtësia e valës peristartike, ndodh nxitje e re e ezofagut dhe shkaktohet një valë e re peristartike rreth bolusit ushqimor që e detyron atë të zbresë më tej në ezofag dhe stomak. (Figura 15/3).



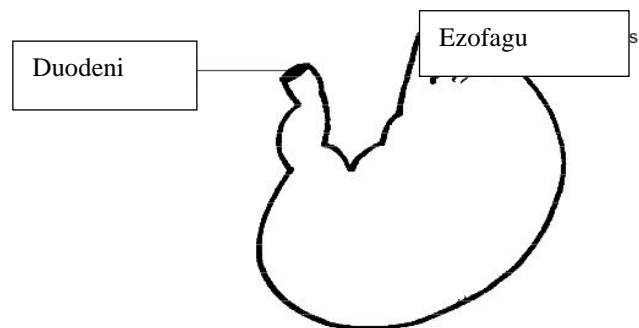
**Figura 4/3: Lëvizjet peristaltike të ezofagut**

#### *Kontrolli i peristaltikës të ezofagut*

Peristaltika e ezofagut është një proces fiziologjik i rregulluar. Rol me rëndësi është kontrolli nëpërmjet nervit vagus. Por është vërejtur diferencë në tkurrjen e muskulaturës së lëmuar ndaj stimulimit të nervit vagal. Diferenca mund të përmbledhe: Së pari, stimulimi i nervit vagal eferent nuk jep kontraksione spastike të organit, por jep tkurje që sigurojnë kalimin e masës ushqimore të gëlltitur, sikurse paraqitet në figurën 4/3. Tkurrjet janë të vijuara, duke sjellë një tkurre me një drejtim. Drejtimi është nga fillimi i ezofagut në drejtim të stomakut. Kontrolli vagal i ezofagut përcakton edhe shpejtësinë e lëvizjes peristaltike. Përsëritja e ngacmimit vagal mban muskulaturën e ezofagut deri në stimul pasardhës. Eksperimentet kanë pohuar se peristaltika e ezofagut nxitet fillimisht nga tendosja e mureve të ezofagut me hyrjen e bolusi në të. Ky faktor bën të mundur lindjen e impulsit që kalon në qendrën e nervit vagus dhe ky i fundit nxit fillimin e tkurrjes peristaltike. Ky veprim është i vazhduar. Tkurrjet (lëvizjet peristaltike) jo vetëm nxiten por edhe frenohen. Frenimi është i lidhur me faktin se

gjatë ngacmimit vagal, pak më vonë lind një hipopolarizim i membranës të qelizës të muskulaturës të lëmuar gjatë fazës të qetësisë. Kjo pohon se nxitja pasohet gjithmonë me frenim.

ii)c)Stomaku një dhomëzor vendoset në pjesën e sipërme të kavititetit abdominal dhe nën diafragmës. Ai lidhet me ezofagun nëpërmjet sfingterit kardiak dhe me duodenumin nëpërmjet sfingterit pilorik. Ai është i ndarë në tre regjione: fundusi, trupi dhe antrumi. Muret e stomakut janë të përbërë nga shtresë muskulore gjatësore, oblike dhe rrethore.



**Figura 4/4: Paraqitja e stomakut një dhomëzor.**

Funksionet kryesore të stomakut mund të përmbliken:

=Qëndrimi i përkohshëm i masave ushqimore që ti nënshtrohen zbërthimit enzimatik.

=Zbërthimit enzimatik e mekanik dhe formimi i kimës (chimus-it).

=Thithja e pjesshme e ujit, alkoolit dhe disa ilaçe të tretshme në yndyrna.

=Përgatitja e joneve për zbërthimin e mëtejshëm në rrjedhë të aparatit tretës.

=Prodhimin e një proteine specifike që është e nevojshme për thithjen e vitaminës B<sub>12</sub>.

=Rregullimin e kalimit të masës ushqimore nga stomaku në duoden.

=Prodhimi i lëngut gastrik ndodh kur masa ushqimore bie nga ezofagu në stomak. Prodhimi i këtij lëngu arin maksimumin rreth 60 minuta pas marrjes të ushqimit. Por gjithmonë sintetizohet dhe derdhet në stomak një sasi e vogël e lëngut gastrik.

Lëngu gastrik përmban në pjesën më të madhe ujë, lëndë minerale, acid klorhidrik dhe pepsinogjen që është forma inaktive e pepsinës. Pepsina vepron mbi proteinat në kushtet e një mjedisi acid. pH luhat nga 1.5-2.5. Acidi klorhidrik denaturoi proteinat ushqimore për ti bërë ato të zbërthyeshme nga pepsina.

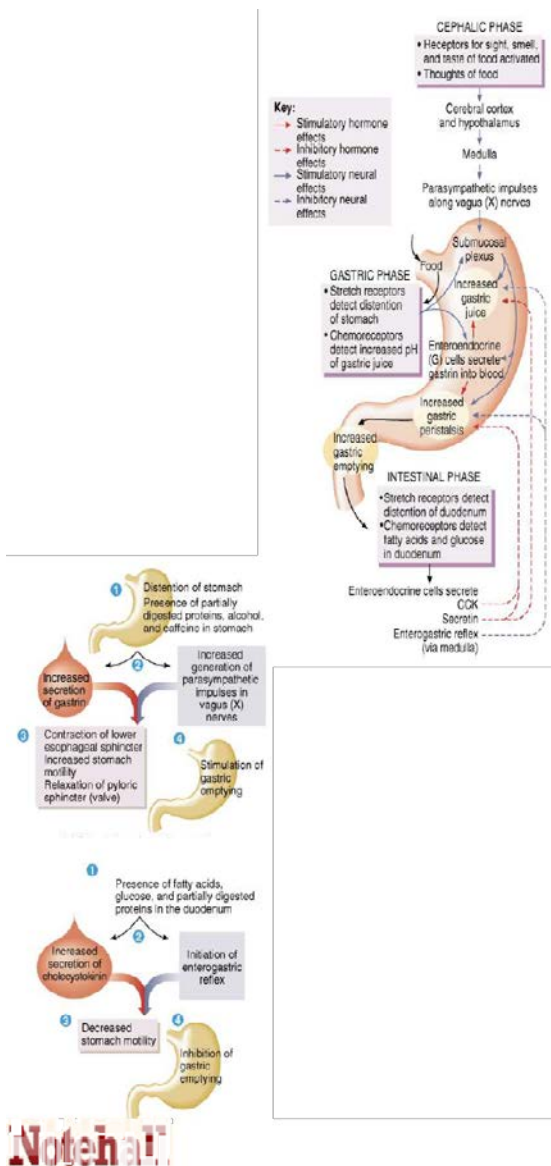
Acidi klorhidrik i stomakut luan edhe dy role të tjera: a): prishjen e strukturës tredimensionale të proteinave për të bërë të mundur veprimin e pepsinës. b): luan rol mbrojtës për organizmin duke ‘vlarë’ mikroorganizmat që bien në stomak së bashku me ushqimin. Gjithashtu pH acid i stomakut ndërpret veprimin e amilazës dhe maltazës që vjen me masën ushqimore nga

goja. Në këtë rrugë në stomak nuk ndodh zbërthimi i mëtejshëm i polisaharideve siamidoni e glikogjeni.

Realizimi i procesit të zbërthimit të proteinave realizohet nëpërmjet përzierjes të masës ushqimore nëpërmjet lëvizjeve peristaltike të vet stomakut. Kjo realizohet nëpërmjet tkurrjes të muskulaturës së lëmuar të këtij organi.

Nëpërmjet lëvizjeve peristaltike sigurohet përzierja e masës ushqimore me lëngun gastrik. Stomaku ka tre lloje të tkurjeve. *Tipi i parë* është një tkurje ritmike që çdo 3 minuta dhe është e sinkronizuar me tkurrjen në pjesën e poshtme të stomakut. Ajo krijon valë që përziejnë pjesëzat ushqimore dhe lëngut gastrik. Kjo lëvizje drejtohet drejt sfingterit pilorik të mbyllur. Në këtë mënyrë pjesëzat ushqimore grimcohen akoma më shumë. *Tipi i dytë* i tkurjeve ndodh në pjesën e sipërme të stomakut. Këto tkurje janë të ngadalta dhe ndihmojnë në zbrazjen e stomakut. *Tipi i tretë* i tkurjeve ndodh midis dy ngrënieve kur masa ushqimore kryesore është larguar nga stomaku. Këto tkurje nxisin hapjen e sfingterit pilorik për të siguruar nxjerrjen e masave ushqimore të mbetura dhe të pa tretura plotësisht. Shpesh ko lloj tkurje quhet “valë pastruese e shtëpisë”.

Në mukozën e stomakut prodhohen (sekretohen) disa lëndë mbrojtëse të mukozës së stomakut nga acidi klorhidrik. Frenimi i sintezës të këtyre substancave i hap rrugën lindjes të ulcrave të stomakut. Stomaku lidhet me zorrën e hollë të quajtur duoden, nëpërmjet një pjese të pajisur me sfingter që quhet sfinteri pilorik (Figura 4/1 dhe figura4/5).



**Skema 4/5: Rregullimi i funksionit të stomakut**

*Kontrolli i peristartikës të stomakut dhe prodhimit të lëngut gastrik është kompleks, sikurse paraqitet në skemën 4/5*

### Principet e tretjes te ripërtypësit

Ushqimi, uji, pështyma bien në rumenotrikulum nëpërmjet ezofagut. Materialet e rënda ushqimore si ushqimet e koncentruara dhe jo natyrale si gurë dhe gozha bien në retikulum ndërsa materialet e lehta, tërësisht ushqime si ushqimet bimore të thata e të

Kafsha shikon, ndjen erë apo e shijon. informacioni kalon në koren e hemisferave dhe hipotalamus. Më tej informacioni kalohet në palcën shpinore ku ndodh nxitja e nervit vagus. Rënia e ushqimit në stomak, do të nxisë receptorët në stomak. Më tej nervi vagus dhe informacioni nga stomaku do të nxisin pleksusin submukozal. Ky i fundit nxit prodhimin e lëngut gastrik dhe rrit peristartikën e stomakut. Në këtë proces ndikojnë dhe hormone gastrointestinal. Në tërësinë e tyre, vërejmë se fillon zbrazja e stomakut. Në këtë vepron CCK, sekretina dhe refleksi medular i palcës shpinore. Përfundimisht mund të themi se rregullimi i stomakut realizohet në rrugë nervore (korea e hemisferave, hipotalamusi dhe palca shpinore) dhe në rrugë hormonale kryesisht nga hormone e aparatit tretës, të cilët veprojnë në disa faza

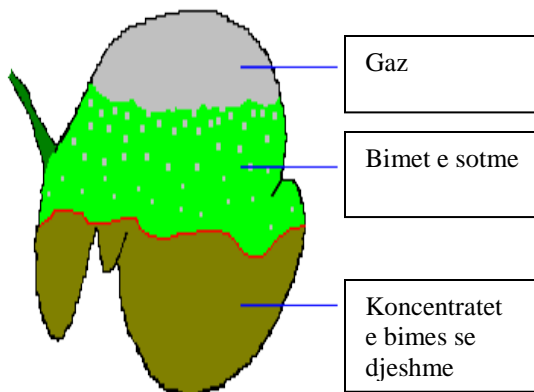
**1-Distensionii stomakut.** Prania proteinave pjesërisht të zbërthyera, nxisin sistemin vagal dhe ritin prodhimin e sekretinës(2). Kjo sjell uljen e peristartikës ezofagale dhe rit peristartikën e stomakut(3); nxitet zbrazja e stomakut(4); Prania e acideve yndyrorë, glukozës dhe proteinat pjesërisht të zbërthyera në duoden(1), nxit refleksin energogastrik dhe rit sintezën e CCK(2), Ulet peristartika e stomakut (3) dhe frenohet zbrazja e stomakut (4)

gjelbra bien në rumen. Të dhënat dëshmojnë se në rumen derdhen së bashku me ushqimin dhe në periudhë qetësie 100-150 litra pështymë në ditë. Pështyma krahas rolit si një “lubrifikant” për të siguruar zbutjen dhe kalimin nëpër ezofag luan role të tjera të rëndësishme si ndikon në pH e rumeno-



retikulumi me qenë se ajo kapH bazik kurse gjatë procesit të zbërthimit të lëndëve formohen substanca acide; gjithashtu pështyma është e domosdoshme për të siguruar mjedisin ku do të zhvillohet mikroflora rumeno-retikulare.

Gjithë këto materiale që përmendem më sipër si dhe gazet janë të ndara në tre zona mbështetur në peshën e tyre specifike. Gazi zë pjesën e sipërme të rumenit, koncentratet dhe bimët e ndryshme të lagura nga pështyma vendosen në fund të rumenit dhe pjesa tjetër zënë zonën e mesit. Kjo ndarje e zonave paraqitet në skemën e mëposhtme.



**Skema 4/6 : Zonat e vendosjes të ushqimeve e gazeve në rumen**

Ritmi i kalimit të materialeve të forta është mjaft i ngadaltë dhe varet nga madhësia e tyre dhe densiteti. Uji largohet nga rumeni shumë shpejt dhe përbën një material që duhet marrë shpesh.

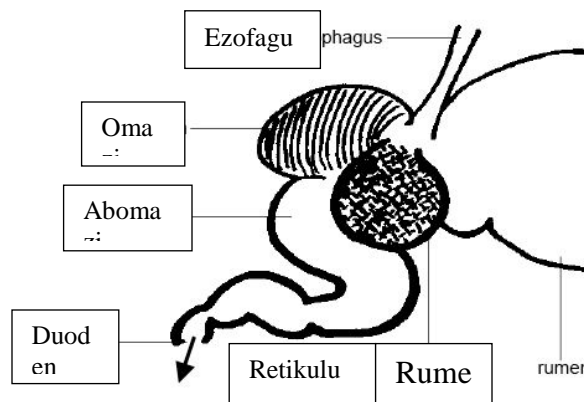
Ruminant janë kafshë që mund të shndërrojnë ushqimet e ashpra, të pasur me shumë celulozë, hemicelulozë në substance të thjeshta si glukozë e cila shërben si burim energjetik dhe plastik për këto gjallesa. Këto ushqime janë të përdorshëm për

mishngrënësit dhe gjithçka ngrënësit. Kafshë ruminante e realizojnë këtë se kanë parastomak të përbërë. Ky parastomak përbëhet rumeni, retikuli dhe omazi. Këto kafshë kanë edhe stomakun e vërtetë apo abomazin, i cili kryen funksion të njëjlojtë me stomakun një dhomëzor. Rumeni e retikulumi nuk kanë ndarje të saktë anatomike por dallohen nga funksioni që kryejnë. Rumeni është parastomaku me vëllim më të madh. Ai arin deri 125 litra në lopët. Në rumen nuk prodhohen enzima por rumeni është i pasur me mikrogjallesë të llojeve të ndryshme. Pikërisht këto mikrogjallesë janë të afta të prodhojnë enzima, të cilat dalin nga trupi i mikrogjallesës dhe ushtrojnë veprimtarinë zbërthyesë. Enzimët ushtrojnë veprimtarinë e tyre mbi disa karbohidrate si celuloza, hemiceluloza etj. yndyrnat ushqimore dhe proteinat. Yndyrnat ushqimore pësojnë ndryshime nën veprimin e enzimave të mikrogjallesave. Karbohidratet zbërthen deri në glukozë e cila jep një sërë metabolitësh në trupin e mikrogjallesës. Përfundimisht ata transformohen në tre acide yndyrorë volatil, si acid acetik, acid propionik dhe acid butirik. Këta metabolit shërbejnë për sintezën e aminoacideve nga to. Mikrogjallesat kryejnë e sintezën e disa vitaminave.

Retikulumi është kompartimenti i dytë i parastomaqeve. Mukoza e tij ka formën e hojeve të bletës. Tkurrjet e tij çojnë gradualisht masën ushqimore në omaz. Retikulumi është parastomaku që ndihmon kalimin e masave ushqimore të ngrëna dhe të pa coptura mirë përsëri në gojë. Aty ka filluesin procesi i procesi i ripërtypjes.

Omaziumi përmban një sërë laminash(shtresash) që ndihmojnë në grimcimin e mëtejshëm të masës ushqimore.

Aika lidhje me retikulumin dhe me abomazin. Ai përbën rrugën e kalimit të masave ushqimore në rrugën e tyre për në abomaz. Në omazium ndodh thithja e acideve yndyrorë volatil që nuk janë thithur në rumeno-retikulum si dhe thithjen e joneve hidrogjenkarbonat. Tkurrjet periodike të omazit bëjnë të mundur kalimin e masave ushqimore të përpunuar në rumeno-retikulum dhe në vet omazium në abomazum.



**Figura 4/7: Struktura e parastomaqeve dhe abomazit**

Abomazi apo stomaku i vërtetë i kafshëve ruminante kryen po ato funksione që kryen edhe stomaku i kafshëve me stomak një dhomëzor. Në abomaz bien edhe mikrogjallesat e parastomaqeve dhe në pH acid të tij, ato ngordhin dhe shërbejnë si burim ushqimor. Abomazi i ripërtpsave ka edhe enzimën lizocim, e cila prish(zbërthen) muret e membranës bakteriale dhe e bën të mundur veprimin e pepsinës. Kjo sjell një ndryshim të vlerës biologjike të ushqimeve të mbërritura në abomaz në krahasim me ato të marra nëpërmjet ushqimit.

### Nxjerrja e ushqimit nga retikuli në gojë dhe ripërtpja

Karakteristikë për gjithë kafshët ripërtpëse është se ato pas ngrënies nxjerrin ushqimin në gojë dhe fillon procesi i ripërtpjes dhe rigëllitjes të ushqimeve. Nëpërmjet këtij procesi kafshët ribëjnë përpunimin e plotë mekanik të ushqimeve të ashpra(ushqimet me origjinë bimore) dhe kryejnë një ripërzierje të masës ushqimore me pështymën gjatë vetë këtij procesi. Kjo krijon mundësi për një kontakt maksimal të ushqimeve me enzimat e mikroflorës rumeno-retikulare.

Nxjerrja e ushqimeve në gojë fillon me tkurrjet e retikulimit. Kjo realizohet nëpërmjet tkurrjeve parësore të retikulimit. Tkurrjet janë të lidhura ngushtë me hapjen e sfingterit të ezofagut. Në këtë mënyrë masa ushqimore hyn në ezofag. Në ezofag ndodhin lëvizje antiperistartike. Këto tkurrje të ezofagut e sjellin masën ushqimore në rumen. Masa ushqimore e lagur përfshihet nga gjuha dhe fillon ripërtpja dhe rigëllitja pas saj. Ripërtpja ndodh në kafshët gjatë pushimit dhe nuk hanë ushqim.

Ripërtpja zë një pjesë të konsiderueshme të jetës të këtyre kafshëve.. Koha e zgjatjes të ripërtpjes nuk është vlerë konstante por varet nga lloji ushqimit. Ushqimet e gjelbra kanë një kohë më të shkurtër ripërtpjeje kurse ushqimet e thata kanë një periudhë më të gjatë.

Ngrënia dhe ushqimi nuk janë të ndarë në kohën e ngrënies dhe kohën e ripërtpjes por janë alternuar gjatë gjithë periudhës nga ora 6 e mëngjesit deri në orën 6 mbas dite dhe periudha e natës kur mushqerat nuk hanë por vetëm ripërtpje.

Rumeno-retikuli janë një mjedis i shkëlqyer për të siguruar jetën anaerobe, me temperaturëkonstante, pH optimal dhe një aparat i fuqishëm për përzierjen e ushqimeve të ripërtypura. Në këtë mjedis sigurohet zbërthimi i masës ushqimore dhe thithja e disa prej tyre që dalin nga zbërthimi.

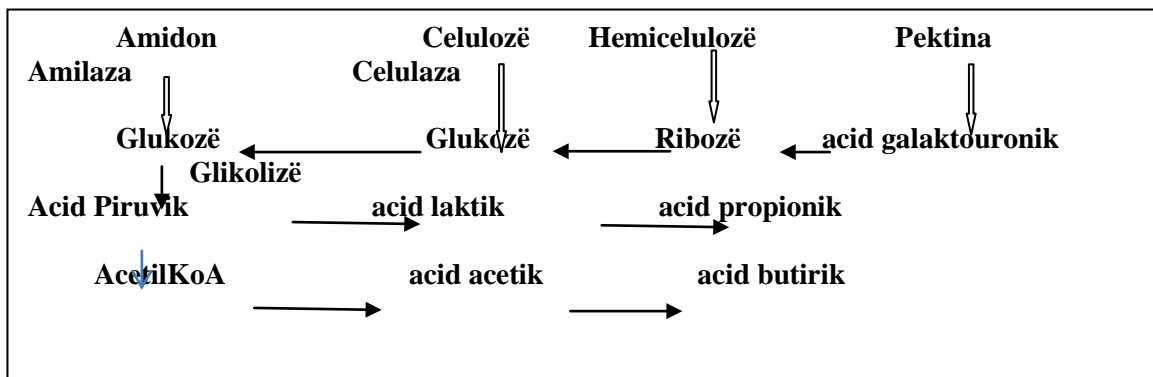
### Zbërthimi (tretja) e materialit ushqimor

1=Zbërthimi i karbohidrateve

Bimët zënë rreth karbohidrateve 75% të karbohidrateve (celulozë, amidon, hemicelulozë dhe pektina). Ato përbëjnë

burimin kryesor të energji për mikrogjallesat dhe më tej për organizmin e kafshëve. Zbërthimi i këtyre karbohidrateve realizohet nën veprimi e enzimave të mikrogja-llesave që jetojnë në simbiozë me organizmin e kafshës të rritur.

Në formë skematike zbërthimi paraqitet në skemën e mëposhtme: Amidoni nën veprimin e amilazës të mikrogjallesave transformohet në maltozë. Maltoza nën veprimin e maltazës transformohet në glukozë. Glukoza futet në glikolizë dhe shndërrohet në acid piruvik.



Acidi piruvik shndërrohet në acid laktik, nga i cili e ka burimin sinteza e acidit propionik. Acidi piruvik gjithashtu transformohet në acetyl koenzimë A, nga ku sintetizohet acidi acetik dhe acidi butirik. Kjo dëshmon se gati gjithë burimet e karbohidrateve që merren nga kafshët ripërtypëse transformohen në acide yndyrorë volatil (acid acetik, acid propionik dhe acid butirik). Acidet yndyrorë volatil thithen në muret e rumenit dhe bien në rrymën e gjakut. Ata japin rreth 66-75% të energjisë biologjike që i duhet organizmit. Acidi propionik është një metabolit i rëndësishëm për tu futur në rrugën e sintezës nga e para të glukozës (glukoneogjenezë) të domosdoshme për të furnizuar gjithë organizmin me glukozë.

### 2-Zbërthimi i proteinave

Proteinat ushqimore i nënshtrohen enzimave të nënklasës të proteazave të mikrogjallesave ruminale dhe transformohen në aminoacide dhe në komponime azotike jo proteinike. Më tej një pjesë e aminoacideve dhe gjithë komponimeve azotike pësojnë transformimi duke formuar jone amonium. Jonet amonium dhe alfa këto acidet e formuar nga zbërthimi i glukozës dhe rrugëve të tjera katabolike futen në rrugën e sintezës të aminoacideve. Këta aminoacide shërbejnë për sintezën e proteinave për ndërtimin e trupit të mikrogjallesave. Në këtë mekanizëm ndryshon ndjeshëm vlera biologjike e proteinave në krahasim me vlerën biologjike të proteinave të marrë me

ushqimet. Burim i dytë i amoniakut është zbërthimi i uresë që vjen me pështymë. Edhe ky amoniak hyn në rrugën e sintezës të aminoacideve. Kur ka tepriçë të amoniakut në parastomaqe ndodh thithja e rënia e tij në gjak dhe transformohet në mëlçi në ure, e cila del jashtë me anën e urinës. Një pjesë e vogël e joneve amonium të thithur del me anën e urinës dhe luan rol në ekuilibrin acidobazik të organizmit.

Përfundimisht, proteina e pa zbërthyera plotësisht në parastomaqe dhe mikrogjallesat kalojnë në abomazusit ku ndodh ngordhja e mikrogjallesave dhe fillon zbërthimi i proteinave të mikro-gjallesave dhe proteinat e pa tretura sikurse ndodh në stomakun e monogastrikëve.

### **3-Zbërthimi i yndyrnave**

Lipidet ushqimore të kafshëve ripërtypëse përmban një sasi të madhe të acideve yndyrore të pa ngopur dhe acide yndyrore shumë të pangopur. Yndyrnat nën veprimin e lipazave të mikrogjallesave (trigliceridlipazat dhe fosfolipidlipazat) transformohen në glicerol, acide yndyrorë të ngopur dhe acide yndyrorë të pa ngopur e acide yndyrorë shumë të pangopur. Gliceroli transformohet më tej duke u futur në rrugën e glikolizës sikurse ndodh me glukozën. Acidet yndyrorë të pa ngopur dhe acidet yndyrorë shumë të pangopur pësojnë modifikime duke u shndërruar në acide yndyrorë të ngopur. Një pjesë e acideve yndyrore shumë të pa ngopur hyjnë në sintezën e fosfolipideve të domosdoshme për ndërtimin e trupit të mikrogjallesave.

Galaktolipidet që përbëjnë pjesën më të madhe të lipideve ushqimore i nënshtrohen veprimit të enzimës galaktolipazë të ushqimeve dhe galaktolipazës të

mikrogjallesave dhe çlirohen monosaharide dhe acide yndyrorë.

### **Mikropopulacioni i paraluktheve**

Trakti gastrointestinal i kafshëve ruminante është i banuar nga mikrogjallesat të llojeve të ndryshme. Efektiviteti i çfrytëzimit të ushqimeve varet nga veprimtaria e këtyre mikrogjallesave si dhe raportit midis tyre në parastomaqe. Por në disa lloje kafshësh edhe në zorrë e trasha. Mikrogjallesat që banojnë aparatën tretës jetojnë në kushte anaerobe (pa praninë e oksigjenit). Në parastomaqe jetojnë rreth 155 lloje të ndryshme mikrogjallesat, të cilat kryejnë proceset e zbërthimit të lëndëve të ndryshme ushqimore si dhe marrin pjesë në sintezën e metabolitëve të ndryshëm.

Në dy pjesët e para të parastomaqeve (rumen e retikulum) jetojnë bakterie dhe protozoarë. Roli i tyre është të bëjnë zbërthimin e produkteve ushqimore bimore dhe transformimi i tyre në acide yndyrorë volatil, acid laktik, metan, dyoksid karboni, jone amonium dhe substanca të tjera për ndërtimin e trupit të këtyre mikrogjallesave. Avantazhi i proceseve të transformimit në rumen e retikulum mund të përmbledhet:

1-Lejon tretjen(zbërthimin) dhe thithjen e produkteve të tretjes në acide yndyrorë volatil, vitamina etj në një ambient jo acid.

2-Ndryshon cilësinë e dobët të komponimeve azotike. Nga një cilësi e dobët që merret me ushqime në një proteinë mikrobiale me cilësi të mirë.

3-Zgjedhin pjesët e ushqimit relativisht të forta dhe të pa përpunueshme nga mikroflora në produkte të tretshme. Kjo realizohet nga aftësia për të ri sjellë në gojë të këtyre ushqimeve dhe ripërtypjen e tyre. Në këtë gjendje ushqimet janë lehtësisht të përpunueshëm nga mikrogjallesat.

4-Gazrat( dyoksid karboni dhe metan) që formohen gjatë procesit kanë mundësi të jashtëqiten nëpërmjet gromsitjes që kryejnë kafshët.

Substancat toksike që merren me anën ushqimeve mund të shkatërrohen nga mikrogjallesat përpara se të arrijnë në zorrët e holla ku mund të thithen e të shkaktojnë helmimin e kafshëve.

Numri i protozoarëve është shumë më i vogël se sa i bakterieve por ata janë shumë më të mëdhenj se sa bakteriet. Për këtë arsye vëllimi që zënë bakteriet dhe protozoarët është gati i barabartë.

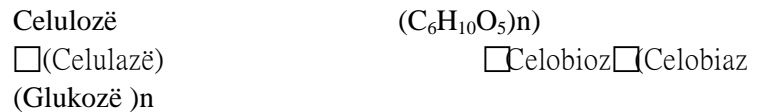
### **Përmbajtja e protozoarëve dhe bakterieve në një ml dhe përqindja në vëllim**

Mikrogjallesat	Numri/ ml	Vëllimi (në %)
Protozoarë	$6.9 \times 10^{16}$	51.14%
Bakterie të ndryshme	$2.6 \times 10^{23}$	48.85%

Bakteriet përdorin shumë substanca për ti transformuar në mënyra të ndryshme.

Mikrogjallesat më të zakonshme që jetojnë në rumen e retikulum paraqiten në pasqyrën vijuese.

Grupet më të rëndësishëm dhe substancat që transformojnë në formë të grupuar paraqiten si më poshtë: Bakterjet celulolitike kanë si substancë bazë celulozën dhe e zbërthejnë atë deri në glukozë nën veprimin e enzimave celulazë dhe celobiazë, sipas skemës:



Bakterie hemicelulotike, të cilat zbërthejnë hemicelulozën me pjesëmarrjen e disa enzimave dhe e shndërrojnë në ribozë, e cila më tej transformohet në glukozë.

#### Bakteriet amilol

itike të cilat zbërthejnë amidonin , fillimisht në maltozë nën veprimin e amilazës dhe më tej maltoza zbërthehet në glukozë nën veprimin e maltazës.

Bakteriet proteolitike prodhojnë proteaza të llojeve të ndryshme dhe i shndërrojnë proteinat ushqimore deri në aminoacide.

Veçoritë fermentative të bakterieve ruminale, Hesspell, 1981		
Llojet	Funksioni	Produktet
Fermentative properties of ruminal bacteria: (Hesspell, 1981)		
Species	Function*	Products¶
<i>Fibrobacter (Bacteroides) succinogenes</i>	C,A	F,A,S
<i>Ruminococcus albus</i>	C,X	F,A,E,H,C
<i>Ruminococcus flavefaciens</i>	C,X	F,A,S,H
<i>Butyrivibrio fibrisolvens</i>	C,X,PR	F,A,L,B,E,H,C
<i>Clostridium lochheadii</i>	C,PR	F,A,B,E,H,C
<i>Streptococcus bovis</i>	A,S,SS,PR	L,A,F
<i>Ruminobacter (Bacteroides) amylophilus</i>	A,P,PR	F,A,S
<i>Prevotella (Bacteroides) ruminicola</i>	A,X,P,PR	F,A,P,S
<i>Succinimonas amylolytica</i>	A,D	A,S
<i>Selenomonas ruminantium</i>	A,SS,GU,LU,PR	A,L,P,H,C
<i>Lachnospira multiparus</i>	P,PR,A	F,A,E,L,H,C
<i>Succinivibrio dextrinosolvens</i>	P,D	F,A,L,S
<i>Methanobrevibacter ruminantium</i>	M,HU	M
<i>Methanosarcina barkeri</i>	M,HU	MC
<i>Treponema bryantii</i>	P,SS	F,A,L,S,E
<i>Megasphaera elsdenii</i>	SS,LU	A,P,B,V,CP,H,C
<i>Lactobacillus sp.</i>	SS	L
<i>Anaerovibrio lipolytica</i>	L,GU	A,P,S
<i>Eubacterium ruminantium</i>	SS	F,A,B,C
<i>Oxalobacter formigenes</i>	O	F,C
<i>Wolinella succinogenes</i>	HU	S,C
* C = cellulolytic; X = xylanolytic; A = amylolytic; D = dextrinolytic; P = pectinoiytic; P proteolytic; L = lipolytic; M = methanogenic; GU = glycerol-utilizing; LU = lactate-utilizing;		
C=Celulozolitike; X={silanolitike; A=Amilolitike; D=Dekstrinolitike; P=Pektinolitike;PR=Proteolitike		
L=Lipolitoke; M=Metanogjene; GU=Glicerol-përdoruse; LU=Lakatat-përdoruse; SS=fermentus glukoze; HU=Përdorues hidrogjeni; P=Propionat; L=laktat; B=Butirat; S=Suksinat; V=Valerat; C=Kaproat; C=Gaz karbonik; M=Metan		

Ka një numër të madh bakteresh që shndërrojnë acidet e ndryshme organike, si acid laktik, acid suksinik, , acid malik etj.

### Motorika e paraluktheve

Parastomaqet dhe kryesisht rumeno-retikulumi fillon të tkurren që në ditët e para të jetës megjithëse ende janë të pa zhvilluar si të tillë. Kjo motorikë vazhdon për gjithë jetën e kafshëve, me ndërprerje të shkurtra.

Tkurrrja ose peristartika e tyre shërben për të realizuar përzierjen e masave ushqimore që vinë nga ezofagu si dhe për të realizuar nxjerrjen e ushqimeve për ripërtpje si dhe për të nxjerrë gazet e formuar nëpërmjet procesit të quajtur gromsitje. Peristartika rumeno-retikulare luan rol parësor edhe për kalimin e masave ushqimore në omazum. Një cikël i plotë i tkurrjes të parastomaqeve ndodh për 1-3 minuta. Intensiteti i tkurrjeve

rritet gjatë ngrënies dhe ulet kur kafsha është në pushim. Janë identifikuar dy lloje tkurrjesh të rumeno-retikulit.

*Tkurrje parësore(primare)* që e ka origjinën nga retikulumi dhe kalon kaudalisht (me drejtim mbrapa) gjatë rumenit. Ky proces përfshin valët e tkurrjeve që pasohen(ndiqen) nga valët e relaksimit. Kështu që ndërsa pjesë të rumenit janë duke u tkurrur, pjesë të tjera janë duke u zgjeruar e relaksuar.

*Tkurrjet dytësore* ndodhin vetëm në pjesët e rumenit dhe zakonisht janë të shoqëruara me gromsitjen.

Tkurrjet e rumen-retikulumit janë të rregulluara dhe të kontrolluara. Megjithëse parastomaqet janë të pasur me sistem nervor të sistemit gastrointestinal, koordinimi i tkurrjeve kërkon pjesëmarrjen e sistemit nervor qendror (SNQ). Qendrat e lëvizjes që përcaktojnë ritmin dhe fortësinë e tkurrjeve kontrollohen nga degët eferente të sistemit të nervit vagus. Rugët aferente të këtij sistemi origjinojnë nga rumeni për në qendrën tkurrëse rumeno-retikulare. Këto fije lidhen



Gazi karbonik (dyoksidi i karbonit) vepron me ujë dhe shndërrohet në acid karbonik. Ky i fundit shpërbashkohet (disocohet) në jone hidrogjen dhe hidrogjen karbonat. Hidrogjen karbonati luan rol në ruajtjen e pH të rumeno-retikulumit. Pra ai përbën pjesë të një sistemi tampon tepër të rëndësishëm për funksionin e parastomaqeve. Grumbullimi i rritur i acideve të ndryshëm si acid laktik, acide yndyrore volatile mund të sjellë shndërrimin të hidrogjenkarbonatit në acid karbonik dhe ky shpërbëhet në ujë dhe dyoksid karboni. Në rumen lind gjendje jo normale e quajtur acidozë, e cila ndikon në peristartikën e rumenit dhe retikulit si dhe në ngordhjen e mikrogjallesave që nuk mund të

me baroreceptorët që janë vendosur në rumen. Në këtë rrugë merret informacion për gjendjen e tkurrjeve në rumeno-retikulum. Konditat brenda rumenit mund të ndikojnë ndjeshëm mbi tkurrjet e rumeno-retikulumit. P.Sh në rast se pH i rumenit bëhet shumë acid, ka mundësi që tkurrja të ndërpritet fare ose të ulët. Tipi i racionit ushqimor të përdorur ndikon në intesitetin dhe fortësinë tkurrjeve.

### **Formimi i gazrave në rumen dhe eliminimi i tyre (gromsitja)**

Zbërthimi i masave ushqimore në rumen-retikulum është intensiv nën veprimin e enzimave që popullojnë këtë pjesë të parastomaqeve. Gazet janë produkt i rrugëve katabolike që kryejnë vetë mikrogjallesave. Në një lopë çlirohen 30-50 litra gaz në orë kurse në një dele çlirohen rreth 5 litra gaz në orë. Gazet kryesore që krijohen janë metani, gazi karbonik, amoniaku. Gazi karbonik dhe amoniaku në kushtet e mjedisit ujor që ndodhet në rumen-retikulum transformohen sipas skemës:

jetojnë në kushte të pH acid. Në këtë rast dyoksidi i karbonit mbetet në formë gazi dhe jashtëqitet me anën e gromsitjes.

Amoniaku në kushte normale bashkëvepron me ujin dhe shndërrohet në hidroksid amoni, i cili shpërbashkohet në jone amonium dhe jone hidroksil, sipas skemës:



Jonet e amoniumit thithen e bien në gjak kurse jonet hidroksil lidhen me jonet hidrogjen e shndërrohen në ujë.

Gazi metan(CH<sub>4</sub>)është gazi që mbete i pa ndryshuar dhe jashtëqitet me anën e gromsitjes.

Grumbullimi i madh i gazit në rumen do të sillte rritjen e shtypjes me diafragmë dhe do



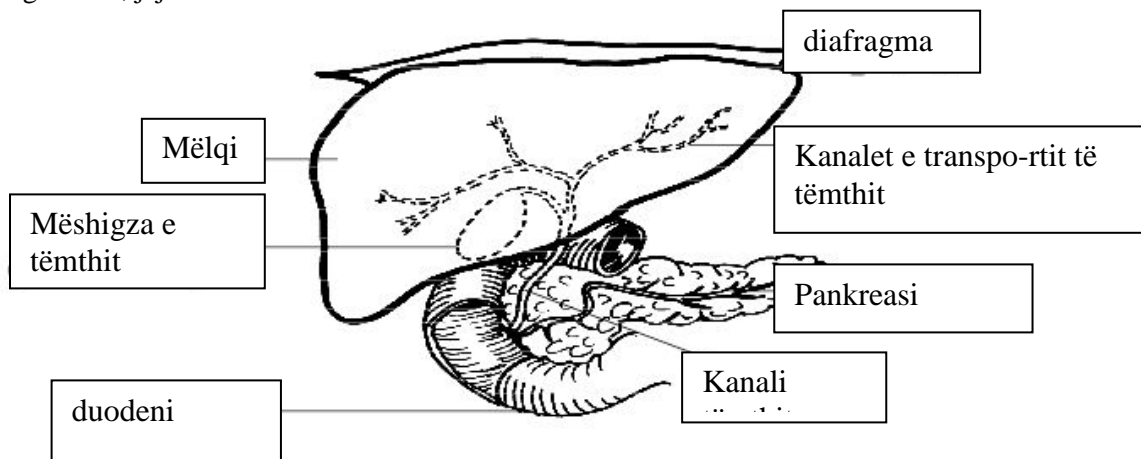
të vështirësonte frymëmarrjen. Në këto kushte mund të rrezikohet jeta e kafshës.

Ambientalistët akuzojnë kafshët ripërtypse sepse ato kontribuojnë në efektin serë nga jashtëqitja e metanit. Por të dhënat dëshmojnë se ky ndikim është i vogël, rreth 3-5% të sasisë të gazeve që hidhen në atmosferë nga industria.

i tyre kryesor është të vazhdohet zbërthimi i mëtejshëm i masës ushqimore që ka ardhur nga stomaku dhe të fillojë thithja intensive e substancave jo specifike që dalin nga ky zbërthim si monosakaridet (kryesisht glukozë, fruktozë dhe tek kafshët e reja dhe galaktoza), acideve yndyrorë, glicerolit dhe më pak monoglicerideve, aminoacidet e ndryshëm, vitaminat dhe lëndët minerale.

### **Karakteristikat e tretjes në zorrën e hollë, sekrecioni i tëmthit dhe pankreasit**

Nën emërtimin zorrët e holla përfshihen tre segmente. Ato emërtohen duoden ose zorra 12 gishtave, jejuniumi dhe ileumi. Funkcioni



### **Skema 4/8: Organet pjesëmarrëse në tretjen në zorrën e holla dhe roli tyre**

Në mëlçi prodhohet lëngu i tëmthit (lëngu biliar). Në shumicën e kafshëve ky lëng depozitohet në mëshigzën e tëmthit dhe derdhet në duoden në mënyrë të rregulluar. Kuajt, drerët dhe papagalli nuk kanë mëshigzë tëmthi. Tëmthi derdhet në pjesën e parë të duodenit. Në këtë lëng nuk përmbahen enzima. Roli i tij themelor është të bjerë në kontakt me yndyrnat dhe të krijojë një emulsion të yndyrnave. Ky mekanizëm krijon mundësinë që yndyrnat e grimcuar imët (të emulguara) të bijen në kontakt me enzimat që prodhohen nga gjëndra e pankreasit dhe të zbërthehen në

acid yndyrorë dhe glycerol. Në rast se yndyrnat nuk emulgohen zbërthimi i tyre ulet ndjeshëm dhe nuk thithen por jashtëqitën me fekalë.

Gjëndra e pankreasit është një gjëndër ekzokrine dhe gjëndër endokrine. Si gjëndër ekzokrine në gjëndrën e pankreasit prodhohet lëngu pankreatik, i cili përmban enzima të cilat ushtrojnë mbi materialin ushqimor që vjen nga stomaku. Enzimat e lëngut pankreatik janë amilaza, maltaza, lipaza, fosfolipaza, proteaza e ndryshme, ribonukleaza, dezoksiribonukleaza. Në lëngun pankreatik dhe substance me

vetibazike dhe sidomos jone hidrogjenkarbonat, i cili është i rëndësishëm për të siguruar neutralizimin e substancave acide që vinë nga stomaku bashkë me materialin ushqimor. Pjesa endokrine është e lokalizuar në ishujt e Langerhansit dhe është vendi i sintezës së hormoneve.

### **Zbërthimi i substancave në zorrët e holla**

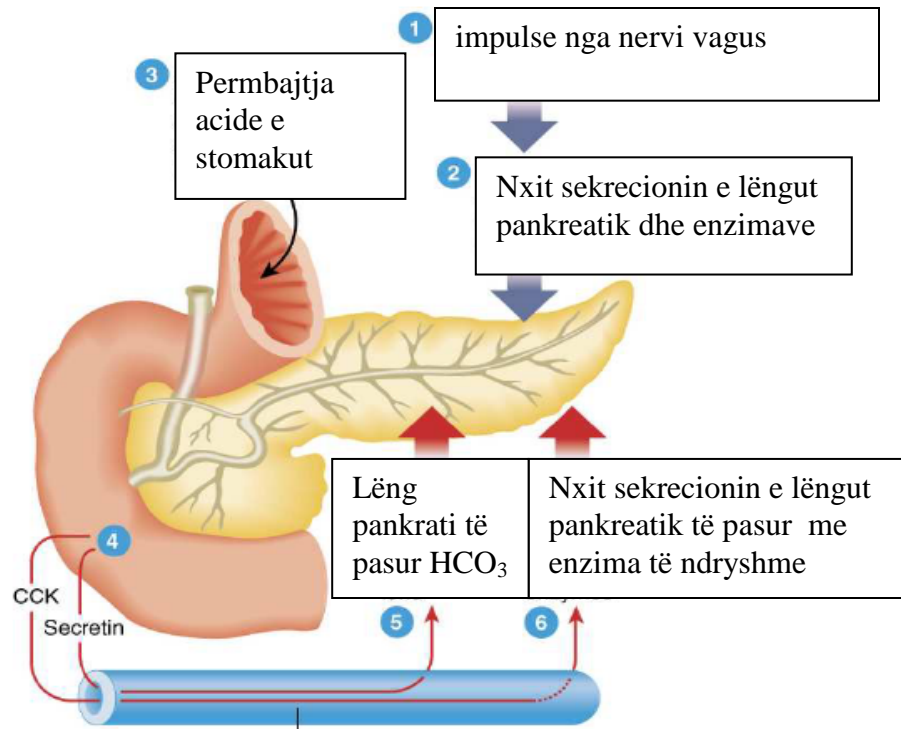
Nën emërtimin zorrë të holla nënkuptohet një strukturë në formë tubi. Ajo përbëhet nga tre segmente. Segmentet janë: duodeni(zorra dymbëdhjetë gishtash), jejunimi dhe ileumi.

Duodeni është segmenti që lidhet me stomakun e kafshëve me stomak një dhomëzor dhe abomauzin në kafshët ripërtypëse (Figura 4 /1)

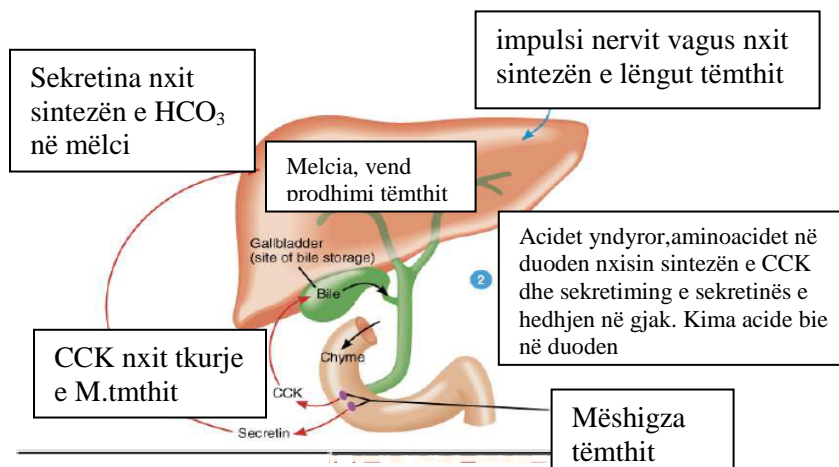
Duodeni është zorra më e shkurtër nga zorrët e holla. Gjatësia e përgjithshme e saj është rreth 25 cm. Pamja e duodeni është ajo e germës C( figura 4/1). Në duoden derdhet masa ushqimore e quajtur kimë nga pilori i stomakut. Kjo masë ushqimore ( kima) ka pH fortë acid. Në duoden gjithashtu derdhet lëngu i tëmthit dhe lëngu pankreatik. Këto lëngje me veti bazike janë rregullatorët të frenimit dhe derdhjes të masës ushqimore nga stomaku.

### **=Kalimi i kimës nga stomaku në duoden (Hapja e mbyllja e pilorit)**

Sikurse u theksua më lart, kima ka pH të fortë acid. Hapja e sfingterit të pilorit realizohet nga tkurjet peristaltike të stomakut. Kima me të rënë në duoden krijon aty një ambient acid. Kjo çon në nxitjen e nervit vagus. Impulsi i nervit vagus sjell mbylljen e sfingterit pilorik dhe gjithashtu nxit nxitë sintezën dhe derdhjen e lëngut pankreatik në duoden. Nga ana tjetër, nxitet sinteza e dy hormoneve të aparatit tretës, sekretinës dhe CCK (kolecistokinina), të cilat nxisin sintezën dhe hedhjen në duoden të lëngut pankreatik që përmban enzima dhe jone hidrogjenkarbonat. Nxitja e nervit vagus gjithashtu nxit lëshimin e lëngut të tëmthit që përmban edhe jone hidrogjenkarbonat në duoden. Veprimi i komponentëve bazik (joneve hidrogjenkarbonat) bën që të neutralizohet gjendja acide dhe pH në duoden bëhet lehtësisht bazik. Kjo dukuri krijon mundësi për rihapjen e pilorit. Ky proces hapje/mbyllje/ rihapje i pilorit vazhdon deri sa gjithë masa ushqimore(kima) derdhet në duoden.



Skema 4 /9: Rolii kimës acide që bie në duoden. Nxit nerving vagus, i cili nga ana e tij dërgon impulse në pankreas ku nxitet sinteza e lëngut pankreatik i pasur me enzima CCK(Kolecistokinina) dhe sekretina prodhuar në duoden ushtrojnë veprimtairë nxitëse në nivel të receptorëve të pankreasit. Kjo sjell nxitjen e sintezës të lëngut pankreatik të pasur me enzima dhe lëngut pankreatik të pasur me  $\text{HCO}_3$ .



**Skema 4/10: Veprimi i nervit vagus dhe hormoneve të aparatit tretës** (sekretinës dhe CCK (kolecistokininës) në mëlçi për prodhimin e lëngut të tëmthit si dhe në sfingterin pilorik.

### **Peristartika e zorrëve të holla**

Tkurrja e vazhdueshme e muskulaturës së lëmuar është kusht për të siguruar përzierjen e masës ushqimore me lëngjet që vinë nga mëlçia dhe nga pjesa ekzokrine e pankreasit. Kjo tkurrje përbën atë që quhet peristartika e zorrëve të holla. Tkurrja e muskulaturës të lëmuar është e koordinuar dhe zhvillohet në disa rrugë dhe në këtë mënyrë siguron zbërthimin dhe thithjen e lëndëve ushqimore. Nëpërmjet peristartikës të zorrëve të holla masa ushqimore jo vetëm përzihet por masa ushqimore vazhdon të copëzohet gjithmonë e më shumë për të krijuar kontakt të molekulave të ushqimit me enzimat e lëngut pankreatik dhe enzimat e vileve intestinale. Peristartika krijon mundësi që kima (masa ushqimore) duke lëvizin nëpër tubin e zorrës të veçojë masat e pa zbërthyeshme dhe ndoshta dhe produktet toksike.

Në shumicën e kafshëve, ciklet e tkurrjes (peristartikës) të zorrëve të holla paraqiten në dy gjendje, secila nga të cilat shoqërohet me forma të përcaktuara të lëvizjes.

=Peristartika ndjek lëvizjen e ushqimit(kimës), kur lumeni i zorrës së hollë përmban kimë, mbizotërojnë dy lloje lëvizjesh: tkurrje të segmentuara, e cila përzien dhe shtyn kimën më poshtë në drejtim të zorrës dhe peristartika e ngadaltë, që vërehet më shumë kur kima kalon në zorrët e trasha.

=Tkurrja në periudhën midis dy të ngrënave ndodh kur lumeni i zorrës nuk përmban shumë kimë. Kjo lloj tkurrje quhet dhe tkurrja e pastrimit të „shtëpisë”, sepse kjo lloj tkurrje siguron pastrimin e zorrëve nga materialet e mbetura gjatë lëvizjes të parë peristartike.

Tkurrja e zorrës së hollë, në të gjithë pjesët e trupit të aparatit tretës është një proces i rregulluar dhe kontrolluar nga sinjale nxitëse e frenuese nga sistemi nervor i zorrëve. Këto sinjale nervore lokale modulohen nga sinjalet që vinë nga sistemi nervor qendror. Në këtë proces rregullimi marrin pjesë dhe një numër i madh hormone të aparatit tretës.

### **Zbërthimi i proteinave , yndyrnave dhe karbohidrateve në duoden**

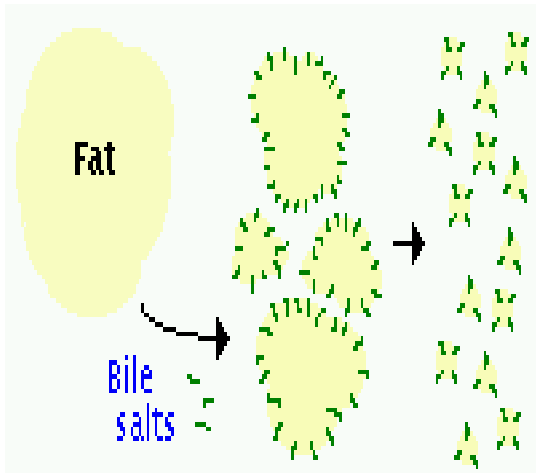
Zbërthimi i yndyrnave kryhet kryesisht në zorrët e holla kurse zbërthimi i karbohidrateve ndodh në gojë dhe më shumë në zorrët e holla. Zbërthimi i proteinave ndodh në stomak dhe në zorrët e holla.

*1-Zbërthimi dhe thithja e yndyrnave në zorrët e holla*

Lipidet janë substance komplekse. Në to përfshihen trigliceridet, fosfolipidet dhe kolesteridet. Sasia më e madhe e lipideve që merret me racion ushqimor dhe pas përpunimit paraprak arin në zorrët e holla janë trigliceridet dhe fosfolipidet kurse kolesteroli dhe kolesteridet në pjesën më të madhe vinë me lëngun e tëmthit.

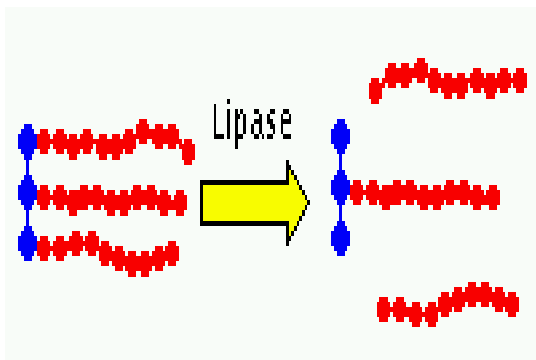
Që trigliceridet i nënshtrohen veprimit të enzimës trigliceridlipazë, ato duhet të emulgohen.

Emulgimi i yndyrnave është një proces fizik që bën të mundur tretjen e triglicerideve me praninë e kriprave biliare. Procesi i emulgimit paraqitet skematikisht si më poshtë.



**Skema 4 /11: Emulgimi i triglicerideve nën veprimin fizik të kripravë të acideve biliare**

Sipas skemës vërehet se acidet biliare lidhen në sipërfaqe të molekulave të triglicerideve dhe më tej prishin pikën e yndyrës duke dalë molekula të triligleridit si molekula më vete. Mbi këto molekula vepron enzima trigliceridlipazë që prodhohen në pankras dhe derdhet në duoden në formë të lëngut pankreatik.



**Trigliceride      Monogliceride + acide yndyrorë**

Nga ky veprim dalin acide yndyrorë, glicerol dhe monogliceridë, të cilët thithen në zorrë.

Acidet yndyrorë, gliceroli dhe monogliceridet thithen me transport të lehtësuar. Aty ndodh risinteza e triglicerideve dhe lidhja e tyre me

fosfolipidet dhe proteinat e formohet kilomikronet dhe në këtë formë bien në gjak. Me gjakun shpërndahen në inde ku luajnë rol energjetik dhe rol ndërtues në organizëm. Fosfolipidet janë substance pjesërisht të tretshme në ujë(hidrofile). Mbi këto veprojnë një grup enzimesh të njohura si fosfolipazat. Këto enzime zbërthejnë fosfolipidet në glycerol, acide yndyrorë dhe një komponent tjetër që është acidi fosforik dhe derivate i azotura. Derivati i azotura mund të jetë serinë, etanolaminë, kolinë dhe inozitol. Secili nga derivatet azotike ka mekanizëm specifik të thithjes.

*2-Zbërthimi proteinave dhe thithja e aminoacideve* Molekulat e proteinave, qofshin edhe me varg të shkurtër, nuk mund të thithen dhe të bien në gjak. Përfundimisht nga ky rregull është vetëm ajo që ndodh tek të vegjlit në ditët e para pas pjelljes. Në këtë moshë të porsalindurit janë të aftë të thithin molekula të mëdha të proteinave sikurse janë imunoglobulinat(antittrupat). Mekanizmi i thithjes nuk është sqaruar plotësisht.

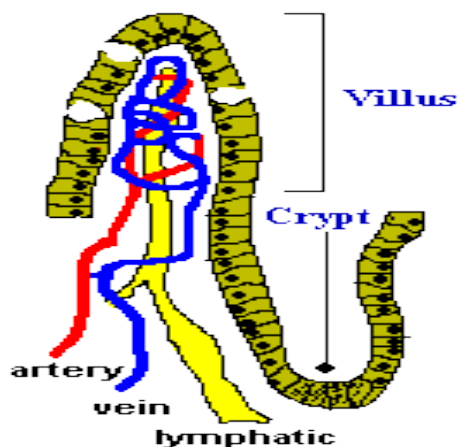
Oligopeptidet që vinë nga stomaku i nënshtrohen veprimet të një sërë enzimesh që vinë me lëngun pankreatik Të tilla janë: Tripsina, Kimiotripsina, Aminopeptidaza, Karboksipeptidaza, Elastaza etj. Nën veprimin e këtyre enzimeve oligopeptidet zbërthehen në aminoacide dhe dipeptide. Dipeptidet në vilet intestinale i nënshtrohen veprimet të dipeptidazave dhe transformohen në aminoacide.

Thithja e aminoacideve realizohet përgjithësisht në formë aktive dhe me harxhim të energjisë biologjike(ATP). Aminoacidet e future në brendësi të qelizës së zorrëve transportohen në gjak. Aminoacidet transportohen me gjakun në inde ku luajnë rol parësor për sintezën e proteinave dhe rol energjetik.

### *3-Zbërthimi i polisaharideve e disaharideve dhe thithja e monosaharideve në zorrët e holla*

Polisaharidet (amidoni e glikogjeni) i nënshtrohen fillimisht veprimit të enzimës amilazë të pështymës në gojë. Por me qenë se koha e veprimit të kësaj enzime është i shkurtër sepse me të rënë në stomak, në mjedis acid, enzima humb aktivitetin e saj. Zbërthimi vijon në zorrët e holla nën veprimin e amilazës të lëngut pankreatik dhe shndërrohen në disaharidin maltozë. Disaharidet si saharoza (sheqeri zakonshëm), maltoza dhe laktoza vazhdojnë zbërthimin e tyre në vilet e zorrëve të holla sepse enzimat janë të prodhuara dhe të vendosura pikërisht në këtë pjesë. Saharoza është enzima që vepron mbi saharezën dhe e zbërthen në glukozë dhe fruktozë. Maltaza vepron mbi maltozën dhe e shndërron në dy molekula glukozë kurse laktaza vepron mbi laktozën (sheqeri i qumështit) dhe e transformon në glukozë dhe galaktozë.

Monosaharidet që dalin nga ky zbërthim (glukoza, galaktoza dhe fruktoza) thithen nëpërmjet sistemeve të transportit aktiv me harxhim të energjisë. Pas thithjes ata bien në gjak dhe shërbejnë si burim energjetik dhe si material ndërtues.



Skema 4 /12: Vili intestinal me enë gjaku e limfe.

### *4-Thithja e ujit në zorrët e holla*

Në zorrët e holla thithen një sasi e madhe uji. Një gjitar mund të marrë në ditë rreth 17.5 ml (0.0175 litra) për kg të peshës së gjallë në 24 orë. Krahas kësaj në zorrët e holla derdhen me pështymë, gjëndrat e stomakut, lëngut pankreatik dhe lëngut biliar rreth 0.1 litra për kg të peshës së gjallë ujë në ditë. Pjesa më e madhe e këtij uji rithithet në zorrët e holla. Pjesa më e madhe e këtij uji thithet në formë të ujtitë hidratimit të elektroliteve të ndryshëm dhe sidomos me anën e joneve të natriumit dhe kaliumit.

Jonet e natriumit të hidratuar thithen në qelizat e zorrëve të holla nëpërmjet disa mekanizmave por kryesisht thithet së bashku me thithjen e glukozës dhe të aminoacideve. Jonet e natriumit të thithura në qelizat e zorrëve të holla, nxirren jashtë këtyre qelizave dhe bien në qarkullimin e gjakut dhe nga andej shpërndahen në gjithë organizmin. Në mjedisin ndërçelizor, jonet e natriumit luajnë rol në ruajtjen e osmolaritetit midis qelizave të ndryshme. Uji kalon edhe në brendësi të qelizës ku luan role biologjike të rëndësishme. Tepërica e ujit jashtëqitet nëpërmjet sistemit renal. Thithja e ujit bashkë me jonet natrium realizohet në vilet intestinale.

Por një sasi uji thithet kundër gradientit të përqendrimit. Kjo dëshmon për ekzistencën e një mekanizmi të transportit aktiv, i cili ende nuk është sqaruar plotësisht. Kjo formë thithje është më e shfaqur në ileum dhe në kolon (pjesë e zorrëve të trasha).

### **Karakteristikat e tretjes në zorrët e trasha të kafshët shtëpiake**

Zorrët e trasha përbëhen nga tre segmente: Cekumi (zorra e verbër), koloni dhe rektumi (zorra e drejtë).

Cekumi dhe koloni i ngjan në një farë mase rolit që luan rumeno-retkuli në kafshët ripërtypse. Në këto dy segmente ka shumë mikrogjallesat, të cilat veprojnë mbi pjesët

ushqimore të pa zbërthyer në rrugët e mësipërme të aparatit tretës. Në segmentin cekalo-kolon mundet që organizmi të fitojë 10-15% të energjisë totale të racionit ushqimor të ngrënë nga kafsha. Megjithatë shumica e proteinave që sintetizohen nga mikrogjallesat nuk përvetësohen por jashtëqiten me fekale. Kjo ndodh sepse edhe në këtë segment të aparatit tretës nuk ka mjedis me ambient acid që do të shkaktonte ngordhjen e mikrogjallesave dhe zbërthimin e proteinave sikurse ndodh në abomazumin e ripërtypsave.

Karbohidratet që nuk zbërthehen në pjesët e sipërme të aparatit tretës, i nënshtrohen mikrogjallesave dhe shndërrohen në acide yndyrorë volatil. Kjo është më e theksuar tek kafshët njëthundrake dhe më pak e rëndësishme në kafshët e tjera me stomak një dhomëzor.

Acidet yndyrorë volatil që prodhohen në cekum dhe më pak në kolon thithen dhe luajnë rol energjetik për organizmin.

Teprica e karbohidrateve që arrijnë në këtë pjesë të zorrëve të trasha mund të krijojë probleme në aparatit tretës. Kjo vjen për faktin se vetë cekumi dhe koloni kanë aftësi të ulëta buferike për të siguruar ruajtjen e pH lehtësisht bazik. Zbërthimi intensiv nga mikrogjallesat do të sillte rritjen e substancave acide, me pasojë në strukturën e funksionin e kësaj pjese. Zorrët e trasha kanë një funksion në thithjen e ujit dhe lëndëve minerale

**Pyetje:**

- 1-Si klasifikohen kafshët sipas tipit të ushqyerit, jep llojet e kafshëve sipas tipit?**
- 2-Cila është roli i pështymës në procesin e përtpjes në gojë dhe gjëllitjes ?**
- 3-Si realizohet procesi i gjëllitjes dhe kalimit të masës ushqimore nëpërmjet ezofagut?**
- 4-Cili është roli i acidit klorhidrik në stomak?**
- 5-Cila substancë ushqimore zbërthehet në stomak dhe cila enzimë e kryen procesin e zbërthimit?**
- 6-Si realizohet kalimi i kimës nga stomaku në duoden? Roli i lëngut pankreatik dhe të tëmthit në këtë proces?**
- 7- Cili është roli i lëngut të tëmthit në emulgimin e yndyrnave në zorrët e holla?**
- 8-Cilat janë enzimët e lëngut pankreatik dhe roli i tyre mbi substancat e ndryshme në zorrë ?**
- 9- Çfarë është tretja e kontaktit dhe si realizohet thithja e acideve yndyrorë, glukozës dhe aminoacideve në zorrët e holla?**
- 10-Kush i nënshtrohet zbërthimit nën veprimin e mikroflorës në cekumin e kalit?**
- 11- Cilët janë parastomakët tek kafshët ripërtypsë**

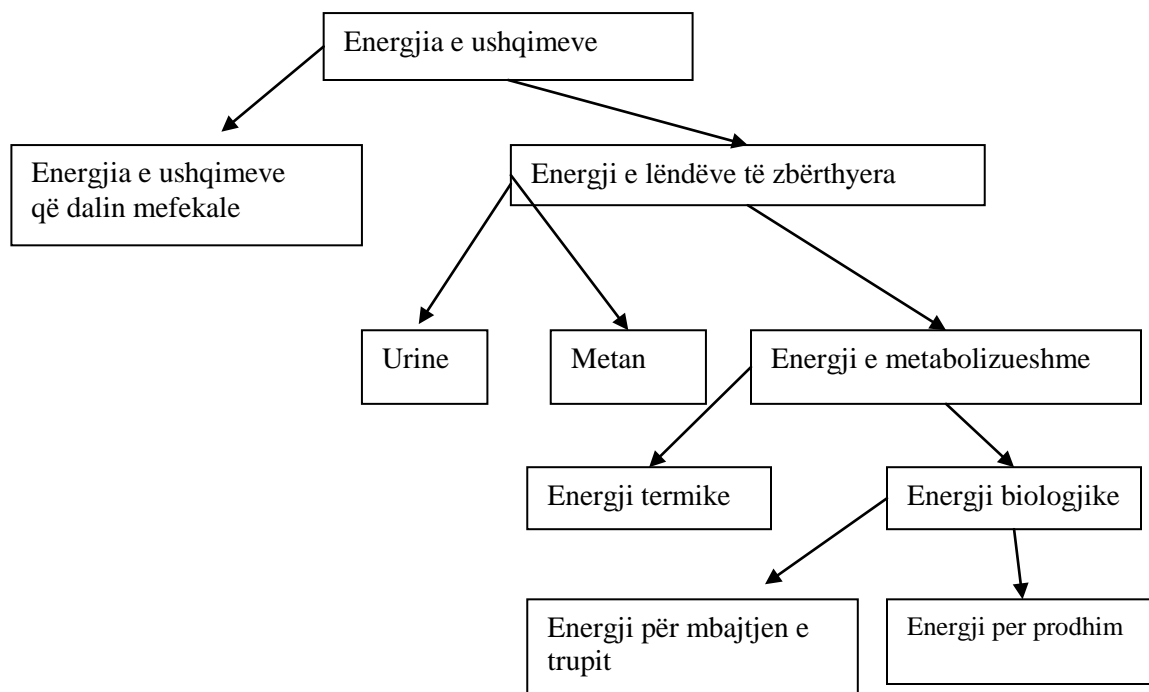


## KAPITULLI V - METABOLIZMI KUANTITATIV I ENERGJISË DHE MINERALEVE

### Vlera ushqyese e karbohidrateve, yndyrnave dhe proteinave

Lëndët ushqyese janë të nevojshme si material ndërtues të trupit të kafshëve, lëndë energjetike si dhe për sintezën e produkteve si qumështi dhe vezët. Kjo vlerë e lëndëve ushqimore realizohet kur ato i nënshtrohen procesit të zbërthimit në aparatin tretës, thithjen e tyre dhe rënien në qarkullim të gjakut. Këto substanca aspecifike me anën e gjakut shpërndahen në gjithë organizmin dhe transformohen në rrugë katabolike. Në këtë rast energjia e lidhjeve kimike

transformohet rreth 45% në energji biologjike dhe rreth 55% në energji termike. Energjia biologjike, në formë të ATP (adenozin tre fosfatit) shërben për të realizuar punë në organizëm që do të sigurojë ekzistencën e vet organizmit. Energjia termike është e domosdoshme për të siguruar temperaturën e nevojshme të mjedisit të brendshëm të trupit. Kjo temperaturë është e nevojshme për veprimtarinë e enzimave, proteinave transportuese, proteinave receptive, proteinave imunitare etj. Në formë skematike energjia mund të paraqitet në skemën 5/1.



**Skema 5/1: Energji e ushqimeve dhe përdorimi i saj**

Sikurse del nga skema 5/1, një pjesë e lëndëve që merren nga mjedisi si ushqime

nuk arrijnë të zbërthehen dhe jashtëqiten në formë të fekaleve, një pjesë e energjisë

përdoret për ekskretimin e urinës ose del në formë të gazeve e kryesisht si metan dhe një pjesë që transformohet në energji të metabolizueshme. Energjia e

meabolizueshme një pjesë transformohet në energji termike(nxehtësi) dhe një pjesë në energji biologjike me rol në ruajtjen e homeostazës të organizmit dhe për prodhim të produkteve të ndryshëm.

P.Sh. një dele ha në formë të lëndëve ushqimore 1.63 kg lëndë të thatë. Energjia totale që përmban ushqimi është 18 MJ/ për kg ose 29.3 MJ për gjithë ushqimin që merr në ditë.

Nga kjo sasi energjie një sasi ushqimi e shprehur në energji prej 14.2 MJ nuk përvetësohet. Në çdo ditë përvetësohet 15.1 MJ/ditë ose 48.5%. Nga kjo energji e përvetësuar një pjesë largohet për prodhimin e urinës, një pjesë të energjisë përdoret për energji termike dhe pjesa tjetër shndërrohet në energji biologjike.

Në qoftë se do ta vlerësojmë këtë dukuri në një formë tjetër, të dhënat paraqiten në tabelën 5/1.

**Tabela 5/1: Rezultatet e tretshmërisë të ushqimeve në dhënë**

Lënde marrë	Lëndë organike	Proteina bruto	Të tretshme në eter	Celulozë tretshme në acide
<b>Konsumuar(kg)</b>	1.5	0.15	0.03	0.57
<b>Nxjerrë (kg)</b>	0.66	0.084	0.011	0.24
<b>Zbërthyer(kg)</b>	0.84	0.067	0.013	0.33
<b>Koef. zbërthimit</b>	0.56(56%)	0.444(44.4%)	0.54(54%)	0.58(58%)

Një pjesë e substancave që arrijnë në qelizë futen në rrugë anabolike ( biosintetike ) për të siguruar materialin ndërtues dhe funksional të qelizave indeve dhe organizmit në tërësi. Biosinteza është e domosdoshme për të zëvendësuar substancat ndërtuese e funksionale që përfundojnë jetën e tyre dhe duhet të zëvendësohen.

Ndër komponentët organik të ushqimeve përfshihen karbohidratet, yndyrnat dhe proteinat. Karbohidrate luan rol themelor energjetik jo vetëm nga energjia që del gjatë zbërthimit të tyre në trupin e kafshës por dhe për faktin se ato bëjnë të zbërthyeshme edhe lipidet. Lipidet janë substancat më të pasura me energji. Por çlirimi i energjisë të tyre varet nga metabolizmi i karbohidrateve. Proteinat kanë vlerë energjetike por roli i tyre themelor është pjesëmarrja në proceset

e ndryshme biosintetike për të siguruar ekzistencën e kafshës dhe për të realizuar prodhimin.

### **Metabolizmi bazal**

Metabolizmi bazal paraqet sasinë e kalorive që harxhon një individë në kushtet e qetësisë të plotë por kur jeni zgjuar. Kjo përbën sasinë minimale të energjisë që duhet të mbahet trupi gjallë duke kryer gjithë funksionet biologjike (tkurrja e zemrës, peristartikë e aparatit tretës, funksionet e trurit, funksioni i mëlçisë, etj) por pa realizuar asnjë punë, qoftë edhe lëvizje të thjeshtë.

Matja e metabolizmit bazal realizohet në një mjedis me temperaturë optimale, pra as ftohtë dhe as nxehtë. Për të përcaktuar këtë përcaktohet sasia e oksigjenit të konsumuar

dhe energjinë e çliruar (në kalori) për metër katrore të trupit në një orë.

Në përcaktimin e metabolizmit bazal duhet të merret në konsideratë seksi, mosha.

Mbështetur në eksperimente e kryera Black et al. Ndërtoj ekuacionet e llogaritjes të metabolizmit bazal si për femrat e për meshkujt. Ekuacionet janë:

Metabolizmi bazal(Femra)=  $0.963 \times 0.48\ddot{E} \times 0.5 H \times A - 0.13$

Metabolizmi bazal(Meshkuj)= $1.083 \times 0.48\ddot{E} \times 0.5H \times A - 0.13$

Ku:  $\ddot{E}$ = pesha e gjallë në kg

H= Lartësia në metra

A= Mosha në vjeç

### **Bazat e metabolizmit të lëndëve minerale**

Gati gjithë elementët kimik të tabelës të sistemit periodik të elementeve ndodhen në organizëm. Por koncepti lëndë minerale lidhet me rolin që këto lëndë luajnë në organizëm. Deri në vitin 1950 njiheshin 13 elementë kimik që vlerësoheshin si lëndë minerale. Në vitin 1970 numri i këtyre elementëve me rol biologjik u rit në 40. Pra rritja e teknologjisë analitike ka sjellë rritje të elementëve kimi si lëndë minerale. Në kohën e sotme klasifikimi është bërë në tre grupe të mëdhenj. Ata ndahen në makroelementë, të cilët ndodhen në trup në sasinë deri 50 mg/kg peshë.

Në këtë grup bëjnë pjesë: kalciumi, fosfori, kaliumi, natriumi, klori, squfuri dhe magnezi. Në grupin e dytë hyjnë lëndë minerale me përqendrim 80-0.02 mg/kg peshë. Këta vlerësohen si mikroelemente. Përfaqësues në këtë grup janë hekuri, zinku, bakri, molibdeni, seleni, jodi, manganesi dhe kobalti. Në grupin e tretë, që vlerësohen si ultramikroelementë ku hyjnë: arseniku, bori, plumbi, litiumi, nikeli, silici, kallaj, dhe vanadiumi. Mundet që në të ardhmen numrit të ultramikroelementëve tu shtohen edhe të tjerë.

*Kalciumi* përbën lëndën minerale me përqendrim më të madh në organizëm. Ai përbën element të rëndësishëm në përbërjen e kockave dhe dhëmbëve. Në këto dy inde gjendet gati 99% të kalciumit. Por kalciumi luan role të tjera të rëndësishme si në mekanizmin e veprimit të disa hormoneve, në kalimin e impulsit nga fija presinaptike në atë postsinaptike, në tkurrjen muskulore, në koagulimin e gjakut, etj. Përqendrimi normal i kalciumit në gjak luhet nga 8-12 mg%.

Kalciumi i indit kockor përveç rolit strukturor në përbërjen dhe fortësinë e këtij indi, ai luan edhe rolin e depos të kalciumit kur në organizëm krijohen deficienca. Mobilizimi i kalciumit nga indikockor ndodhet nën kontrollin e formës aktive të vitaminës D (1.25 di hidroksikalciferoli), hormoni paratiroidian dhe kalcitonina.

Deficencat e kalciumit në të vegjëlit sjellin rakitizmin kurse në kafshët e rritura sjellin osteomalacinë.

*Fosfori* është i njohur në shumë funksione në organizëm. Fosfori lidhet me kalciumin në përbërjen e indit kockor. Fosfori lidhet me proteina të ndryshme dhe formohen fosfoproteinat e të verdhës të vezës në shpend apo kazeinës në qumësht. Rregullimi i funksionit të shumë proteinave realizohet nëpërmjet lidhjes dhe shkëputjes të fosforit. Fosfori është komponent i domosdoshëm i nukleozid tre fosfateve (ATP, GTP, CTP, UTP), të cilët marrin pjesë në sintezën e acideve nukleik dhe si rezervë energjise biologjike, hyjnë në përbërjen e koenzimave të shumë enzimave si NAD (Niacinamidë di nukleotid fosfat), FAD (Flavin adenin dinukleotid) etj.

*Kaliumi* së bashku me natriumin, klorin, jone bikarbonat luajnë rol të rëndësishëm në presionin osmotik për rregullimin e

përqendrimit të lëngjeve në organizëm dhe në ekuilibrin acido bazik. Kaliumi së bashku me natriumin marrin pjesë në lindjen e potencialit të veprimit dhe ruajtjen e potencialit të qetësisë.

*Klori* përveç funksioneve së bashku me natriumin e kaliumin, luan rol në sintezën e HCl në lëngun gastrik. Klori luan rol në transportet e lëndëve të ndryshme dhe sidomos në veshka.

*Squfuri* është komponent përbërës i cisteinës dhe metioninës. Ai në formën e sulfatave merr pjesë në sintezën e glukozaminoglikaneve të ndryshme me rol strukturor në inde.

*Magnezi* në disa funksione është i lidhur ngushtë me kalciumin e fosforin. Rreth 70% të magnezit ndodhet në indin kockor. Magnezi luan rol si aktivator i shumë enzimave në organizëm dhe në këtë rrugë rit efikasitetin e metabolizmit të karbohidrateve (glukozës) në organizëm.

*Hekuri* është i domosdoshëm në sintezën e hemoglobinës, mioglobinës dhe sistemit të citokromeve. Hekuri luan rol në katabolizmin e disa aminoacideve si fenilalaninëhidroksilaza.

*Seleni* është aktivator i glutathion-peroksidazës, e cila bën shkatërrimin e radikaleve të lira (peroksideve), të cilët dëmtojnë acidet yndyrorë me shumë lidhje dyfishe (polietilenik), proteinat dhe acidet nukleike. Selenika veprim sinergjist me vitaminën E.

### **Principet themelore të qarkullimit të ujit në organizëm**

Uji përbën pjesën më të madhe të masës trupore në kafshë. Në kafshët e porsalindura përmbajtja e ujit është 75-80% të masës trupore. Me avancimin e moshës sasia e ujit ulet gradualisht dhe arin deri 65% të masës

trupore. Por në kafshët e moshës të avancuar dhe të dhjamosur përmbajtja e ujit arin deri 50% . Mos marrja e ujit nga jashtë sjell ngordhjen e kafshëve. Kjo lidhet me rolet e rëndësishme biologjike që luan uji. Në formë të përmbledhur rolin e ujit mund të paraqiten:

-Uji merr pjesë në formimin e ruajtjen e strukturës tre dimensionale të proteinave. Kjo strukturë është e vetmja që luan rol biologjik , funksion kryesor i proteinave.

-Ruan strukturën aktive të kromozomit. Humbja e 10% të ujit sjell kalimin nga konformacioni B, biologjikisht aktive në dhënie të informacionit në procesin e transkriptimit, në konformacionin A, pa aftësi për të dhënë informacion, megjithëse nuk ka pësuar ndryshime në përbërjen kimike.

-Ruajnë strukturën e membranave biologjike si kusht për kryerjen e funksioneve të tyre për të siguruar ekzistencën e qelizës.

-Siguron jashtëqitjen e produkteve të pa dobishme apo të dëmshme me anën e urinës.

-Ndikon në ruajtjen e temperaturës së trupit nëpërmjet nxjerrjes të ujit me anën e djersitjes , defekimit, ajrit të ekspiruar si dhe produktet që prodhojnë kafshët.

Kafshët e sigurojnë ujin nëpërmjet pirjes të ujit, ujit që ndodhet në ushqime që hanë kafshët dhe nga uji që formohet gjatë proceseve katabolike të karbohidrateve, lipideve dhe aminoacideve.

Uji që ndodhet në ushqime ndryshon ndjeshëm. Kështu në ushqimet e koncentruara përmbahet rreth 60 gr ujë për kg, kurse në ushqimet e gjelbra përmbahet deri 0.9 kg për kg të ushqimit.

Uji metabolik përbën një pjesë të ndjeshme të ujit në organizëm. Kështu nga 180 gr glukozë ( një mol glukozë) sintetizohet 252 gr ujë.

Megjithëse në raport midis ujit të marrë me anën e pirjes dhe me anën e ushqimit dhe

ujit të nxjerrë vërehet se sasia e nxjerrë është më e madhe. Në këtë shkëmbim ka një qarkullim të vazhdueshëm të ujit midis ujit të marrë e të nxjerrë.

***Pyetje:***

***1-Cili është raporti midis energjisë termike dhe energjisë biologjike që del nga zbërthimi metabolitëve ushqimor?***

***2- Çfarë është metabolizmi bazal i kafshëve?***

***3- Si klasifikohen lëndët minerale që ndodhen në organizmin e kafshëve?***

***4- Çfarë roli luan kalciumin në indin kockor dhe në qelizat e indeve të tjerë të organizmit?***

***5-Cili është roli i fosforit në indin kockor dhe në indet e tjera të organizmit të kafshëve?***

***6- Sa është përmbajtja e ujit tek një organizëm i porsalindur dhe tek një organizëm i plakur?***

***7- Cili është roli i ujit në organizmat e kafshëve ?***

***8- Cili është raporti midis ujit të marrë nga organizmi dhe ujit të nxjerrë në mjedisin jashtëm?***

## KAPITULLI VI - PROCESET E TERMO-RREGULLIMIT

### Termorregullimi

Kafshët jetojnë në mjedise me temperature të ndryshme të mjedisit. Faktori kryesor për mbijetesën e kafshëve është aftësia e llojeve të ndryshme të kafshëve të adaptohen ndaj luhatjeve të temperaturës të mjedisit dhe të ruajnë një temperaturë të njëjtë në mjedisin e tyre të brendshëm pavarësisht luhatjeve të temperaturës të mjedisit ku ato jetojnë. Ruajtja e temperaturës normale të mjedisit të brendshëm vlerësohet si një tregues homeostatik. Në rast se ky tregues homeostatik luhet nga vlerat normale kjo do të pasqyrohet në veprimtarinë e enzimeve dhe proteinave në përgjithësi gjë që do të çojë në çrregullimin e funksionit të organeve dhe organizmit në tërësi.

### Llojet e termorregullimit

Kafshët sipas llojeve të termorregullimit ndahen në kafshë me gjak të ngrohtë (homeoterme) dhe kafshët me gjak të ftohtë (Poikiloterme).

Kafshët me gjak të ftohtë nuk kanë mekanizma për të ruajtur temperaturën konstante pavarësisht ndryshimit të temperaturës të mjedisit rrethues. Për këtë arsye temperature e trupit të tyre luhet në vartësi të luhatjes të temperaturës së mjedisit. Të tillë janë zvarranikët, amfibët dhe peshqit.

Kafshët homeoterme ka karakteristikat për të përshtatur ndaj ndryshimit të temperaturës të mjedisit dhe në këtë mënyrë ruajnë temperaturën normale të trupit , karakteristike për çdo lloj kafshe. Në këtë grup bëjnë pjesë shpendët dhe gjitarët. Temperatura e trupit në këtë grup qëndron në kufijtë nga 36-42°C. .

### Temperatura trupore (eutermia, hipotermia dhe hipertermia)

Kafshët gjitar dhe shpendët kanë aftësinë për të ruajtur temperaturën e trupit të tyre..

**Tabela 6/1: Temperaturat normale të disa kafshëve e shpendëve**

Kafsha	Temperatura °C	
	Mesatare	Kufijtë
Lopë qumështi	38.6	38.0 - 39.3
Lopë mishi	38.3	36.7 - 39.1
Derra	39.2	38.7- 39.8
Dhën	39.1	38.3 - 39.9
Dhi	39.7	38.7 - 40.7
Kuaj	37.9	37.2- 38.2
Pula	41.7	40.6 - 43.0

pavarësisht ndryshimeve të temperaturës të mjedisit (brenda kufijve të caktuar të temperaturës të mjedisit

Kjo gjendje vlerësohet si eutermi. Llojet e ndryshme të kafshëve kanë temperatura normale të trupit të tyre të ndryshme. Kjo paraqitet në tabelën 6/1. Ndryshimet e temperaturës të trupit në llojet e ndryshme të kafshëve janë rezultat i evolucionit, veçorive gjenetike , nivelit të prodhimit, lagështia e mjedisit dhe faktorë të tjerë mjedisor.

Megjithëse roli i faktorëve të nivelit të prodhimit është i kufizuar, të dhënat e periudhës të intensifikimit të prodhimit të qumështit apo mishit kanë dëshmuar se temperature e trupit të kafshëve është rritur me intensifikimin e kapacitetit prodhues të tyre. Të dhënat e tabelës 6/1 dëshmojnë se midis lopëve me drejtim të ndryshëm prodhimi (lopë qumështi e lopë mishi) ka ndryshime sidomos në kufijtë minimal e maksimal të luhatjes të temperaturës.

Megjithatë kjo nuk përbën një luhatje me interes klinik.

Lëkundja e temperaturës në kufijtë minimal dhe maksimal, karakteristik për llojin e kafshës quhet eutermi. Nën ndikimin e faktorëve të mjedisit të jashtëm dhe të faktorëve të brendshëm, temperatura e trupit ulet nën vlerat minimale karakteristike të llojit. Kjo vlerësohet si hipotermi. Ulja e temperaturës së trupit (hipotermia) vërehet nën ndikimin e uljes të ndjeshme të temperaturës të mjedisit të jashtëm për një kohë relativisht të gjatë. Ulja e temperaturës çon në uljen e veprimtarisë biologjike të enzimave, proteinave transportuese, proteinat tkurrëse etj. Si pasojë e këtyre frenohen rrugët katabolike dhe vërehet deficencë e energjisë biologjike. Kjo çon deri në ngordhje të kafshës.

Rritja e temperaturës të trupit mbi kufijtë maksimal quhet hipertermi. Kjo ndodh gjatë infeksioneve të ndryshme me karakter bakterial apo viral. Rritje të temperaturës të trupit vërehet edhe gjatë prodhimit të rritur të hormonit të gjëndrës tiroide (trijodtironina dhe tetrajodtironina (tiroksina). Ky hormon në përqendrim të larta sjellin ndarjen e procesit të fosforilimit nga procesi i transportit të elektroneve në vargun respirator. Kjo sjell rritjen e sasisë të energjisë termike (nxehtësisë) ndaj energjisë biologjike. Për pasojë nxiten rrugët katabolike në gjithë qelizat e organizmit.

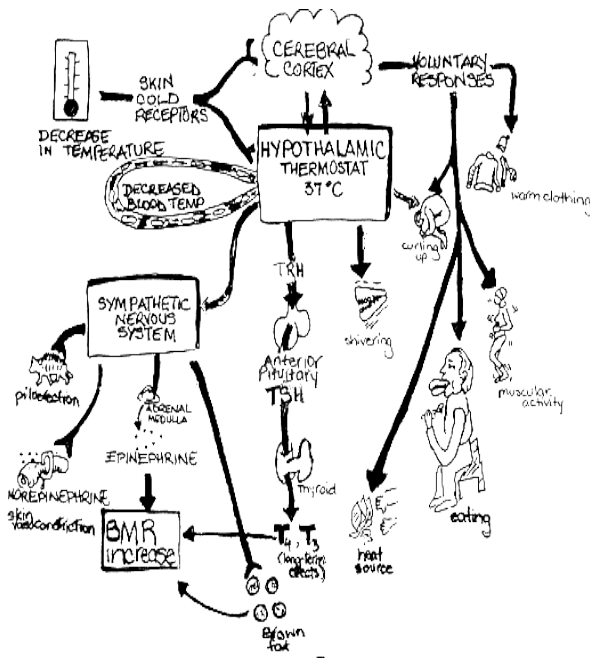
Edhe shumë toksina bakteriale sjellin ndarjen e proceseve të fosforilimit nga ai i transportit të elektroneve dhe sjellin rritjen e temperaturës të trupit.

### **Rregullimi i temperaturës të trupit**

Kafshët me gjak të ngrohtë, sikurse janë edhe kafshët shtëpiake, janë të afta të ruajnë temperaturën e trupit pavarësisht luhatjeve të temperaturës të mjedisit të jashtëm. Kjo aftësi është brenda kufijve të caktuar e për një kohë relativisht të shkurtër, karakteristike për llojin. Rregullimi i temperaturës të trupit realizohet nëpërmjet kontrolli negativ apo pozitiv në sisteme të caktuara.

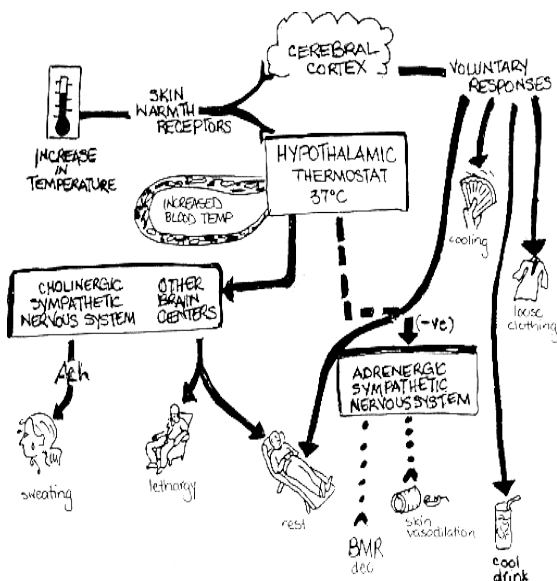
Në kushtet të ftohtit reagimi paraqitet në skemën 6/1. Realizimi i kontrollit të temperaturës realizohet nëpërmjet disa rrugëve e mekanizma.

**Rregullimi i ruajtjes të temperaturës normale të trupit edhe në kushtet e veprimit të faktorëve të mjedisit realizohet nëpërmjet sistemit nervor dhe sistemit endokrin (hormonal). “Termostati” për kafshët vertebrorë ndodhet në hipotalamus (pjesë e trurit dhe integruar të sistemit hormonal). Hipotalamusi merr informacionin nga luhatjet e temperaturës mbi apo nën normë në kufij shumë të ngushtë ( $\pm 0.01^{\circ}\text{C}$ ).**



**Skema 6/2: Mekanizmi rregullimit gjatë uljes së temperaturës**

Lëkura gjithashtu përmban termoreceptorë që ndjejnë luhatjet e temperaturës të mjedisit të jashtëm. Aktivizimi i receptorëve të lëkurës do të çojë në lindjen e impulsit nervor dhe



**Skema 6/3: Ndikimi i rritjes të temperaturës dhe rregullimi neurohormonal**

Ulja e temperaturës kapet nga termoreceptorët e lëkurës. Informacioni kalon në hipotalamus dhe SNQ. Analiza e sinteza e informacionit në koren e hemisferave con sinjale në hipotalamus. Sistemi nervor simpatik ndikon në ngushtimin e enëve gjakore periferike. Kështu frenohet humbja e energjisë. Nxitet sinteza e adrenalinës, e cila sëbashku me glukagoninxisin proceset katabolike. Veprimi nëpërmjet hipotalamusit sjell nxitjen e hormoneve të gjëndrës tiroide. Tri jod tironina e tiroksina ulin raportin e enrgjisë biologjike me atë termike, duke u ritur kjo e fundit. Kjo energji luan rol në ruajtjen e temperaturës së trupit. Bilanci energjetik që krijohet sjell intensifikimin e rrugëve katabolike për të përballuar nevojat për energji biologjike. Kjo sjell ritjen e emëtejshme të energjisë termike.

transmetohet në hipotalamus. Ky sistem neurohormonal (hipotalamusi) jep informacion për të korrigjuar prodhimin e energjisë termike (drejt uljes apo rritjes të saj) nëpërmjet mekanizmave specifike. (skema 6/2)

Në rritje të temperaturës së trupit nxiten termoreceptorët e lëkurës. Ata dërgojnë informacion në SNQ dhe në hipotalamus. Korja e hemisferave të mëdha con informacion në sistemin adrenergjik. Për pasojë ndodh zgjerimi i enëve të gjakut, ritja e ritmit të frymëmarrjes për të humbur energji. Hipotalamusi con informacion për frenimin e sintesë të hormoneve tiroidian. Nxitet djersitja e kafshëve përveç qenit. Njeri përveç këtij sistemi të pavullnetshëm merr masa edhe në mënyrë të vullnetshme si pi fije freskuese, mbrohet nga djelli etj



Në rast se temperatura e mjedisit rritet kjo do të vështirësojë shkëmbimin e energjisë midis trupit të kafshës dhe mjedisit rrethues. Në këto rrethana frenohet sinteza e hormoneve të gjëndrës tiroide dhe rritet niveli i energjisë biologjike në krahasim me energjinë termike (nxehtësisë) dhe kjo energji biologjike luan rol në intensifikimin e djersitjes. Në këtë mekanizëm ndodh ruajtja e temperaturës të trupit sepse me djersë del më tepër energji termike.

Krahas saj ndodh zgjerimi i enëve të gjakut periferike që ndodhen në lëkurë. Zgjerimi i enëve gjakor krijon mundësi për nxjerrjen e më tepër energji termike.

Kur temperatura e mjedisit ulet ndodh fenomeni i kundër. Ritet energjia termike e prodhuar gjatë fosforilimit si pasojë e shtimit të hormoneve tiroidian, nuk ndodh djersitja, kurse enët e gjakut periferike në lëkurë ngushtohen. Humbja e energjisë termike ulet.

Mbulesa me qime të trupit luan një rol të rëndësishëm në rregullimin e temperaturës të trupit. Kjo sepse mbulesa me qime luan rolin e një izolatori të nxehtësisë dhe pengon humbjen e nxehtësisë nga lëkura. Kur temperatura e mjedisit ulet dendësia dhe pozicioni i qimeve bën që ato mos luajnë rolin e izolatorit termik.

Përveç faktorëve të jashtëm që marrin pjesë në rregullimin e temperaturës të trupit, me interes janë edhe faktorët metabolik të brendshëm. Kur temperatura e trupit rritet ndodh intensifikimi i rrugëve katabolike ndërsa kur temperatura e trupit ulet rrugët katabolike frenohen.

## **Temperatura e mjedisit dhe temperatura e trupit**

Temperatura optimale dhe e rehatshme për kafshët dhe në përgjithësi për gjitarët është temperatura 10-20°C. Luhajtjet mbi dhe nën këtë temperaturë ndikojnë në temperaturën normale të trupit. Shkalla e luhajtjes mund të jetë në kufij të ngushtë që rrallë kalon kufirin  $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ . Rritja e temperaturës përballohet më me vështirësi se sa ulja. Kjo lidhet me sigurimin e nxjerrjes së energjisë termike.

Megjithatë rritja apo ulja e temperaturës përballohet duke intensifikuar metabolizmin, por kjo luhajtje e temperaturës nuk mund të jetë shumë ekstreme.

-Lagështia e ajrit përbën një faktor aktiv në temperaturën e trupit. Rritjet apo uljet e lagështisë të ajrit ndikojnë negativisht në temperaturën e trupit dhe për pasojë në aftësitë prodhuese e riprodhuese të kafshëve. Rritja e lagështisë të ajrit e shoqëruar me temperaturë të lartë të mjedisit është më e rëndë se sa kur këta dy faktorë veprojnë veçmas. Klima e nxehtë dhe e thatë përballohet më lehtë sepse transpirimi është i ndjeshëm dhe luhajtjet e temperaturës së trupit gati nuk vërehen. Temperatura e lartë me lagështi të lartë të ajrit pengon transpirimin e energjisë nga

trupit dhe ndikimi mbi temperaturën e trupit është më i fortë. Kafshët që kanë gjëndra djerse e përballojnë më lehtë këtë situatë klimatike. Lagështia e ajrit në kufijtë 40-80% vlerësohet si e përshtatshme.

-Radiacioni diellor mund të ndikojë në kafshët që janë në kullotë. Radiacioni që vepron mbi to është radiacioni diellor i drejt për drejtë dhe radiacioni që reflektohet nga

toka. Kafshët me qime të bardha e ndjejnë më pak efektin e radiacionit se sa ato me mbulesë me qime të errëta. Megjithatë ky efekt rrallë pasqyrohet në temperaturën e trupit sikurse ndodh gjatë goditjes nga dielli.

### **Termorregullimi dhe prodhimtaria**

Temperatura e lartë apo e ulët ka efekte në lindjen e stresit termik në lopë. Kjo gjendje shoqërohet me uljen e prodhimit të qumështit. Kjo vjen nga frenimi i sintezës në mëlçi i proteinave dhe niveli i ulët i acideve yndyror. Për pasojë deficienca e glukozës çon në frenimin e sintezës të laktozës kurse i acideve yndyrorë çon në frenimin e triglicerideve të gjalpës. Ulja e prodhimit të qumështit ndikohet më shumë nga stresi

termik se sa nga ulja e konsumit të ushqimeve. Në tërësinë e uljes të prodhimit të qumështit, 35% vjen nga ulja e konsumit të ushqimeve dhe 65% nga stresi termik.

Stresi termik i shoqëruar me rritjen e lagështisë relative të ajrit mbi kufirin maksimal sjell efekte më të rëndë në gjendjen shëndetësore të lopëve dhe për pasojë edhe mbi prodhimin e qumështit. Stresi termik 60 ditë parapjelljes ndikon negativisht në prodhimin e qumështit pas pjelljes. Gjatë stresit termik ndryshon edhe përbërja e qumështit. Ulen ndjeshëm proteinat e qumështit dhe komponentët jo yndyror të tij.

#### ***Pyetje:***

***1-Si klasifikohen kafshët sipas mekanizmave të ruajtjes të temperaturës të trupit ?***

***2-Çfarë është eutermia, hipotermia dhe hipertermia në trupin e kafshëve të ndryshme ?***

***3-Cilat janë mekanizmat e ruajtjes të temperaturës të trupit në gjitarët ?***

***4- A ka mundësi që ndryshimi i temperaturës të mjedisit të prishë mekanizmat e rregullimit të ruajtjes të temperaturës së trupit?***

***5-A ndikon ndryshimi i termorregullimit në prodhimin e qumështit në lopë?***

## KAPITULLI VII - FIZIOLOGJI E ESKRECIIONIT DHE FUNKSIONI I VESHKAVE

Jashtëqitja e lëndëve të padobishme dhe të dëmshme nga organizmi i kafshëve realizohet në disa rrugë. Këto rrugë janë:

- Jashtëqitja e dyoksidit të karbonit nëpërmjet rrugëve të frymëmarrjes.
- Jashtëqitja nëpërmjet djersës
- Jashtëqitja nëpërmjet sistemit urinar

### Rrugët kryesore të eliminimit të lëndëve nga organizmi

Jashtëqitja e substancave të dëmshme dhe të pa dobishme të organizmit është domosdoshmëri për të siguruar veprimtarinë normale të organizmit në tërësi. Ky proces kryhet kryesisht në aparatin urinar që përfshin veshkat, ureteret, mëshigzën e urinës dhe uretrën. Ndër të gjithë këto pjesë të aparatit urinar rol më aktiv luan veshka. Ky aparat është një nga sistemet për të siguruar homeostazën (homeodinaminë) në të gjithë organizmin.

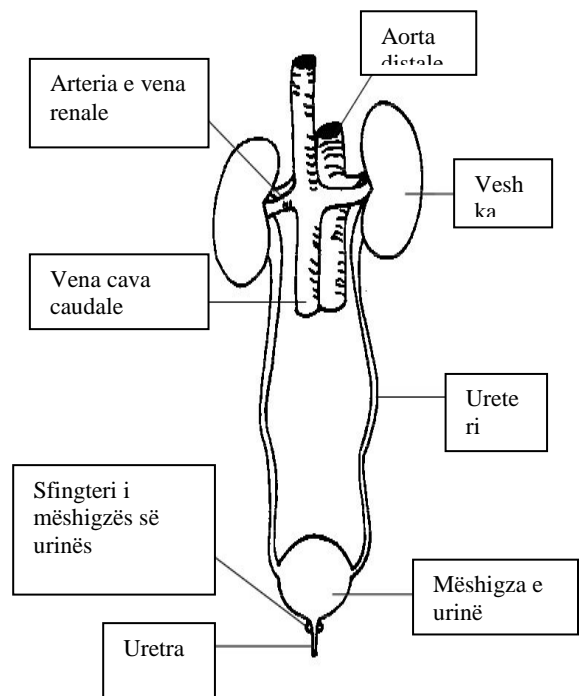
Rol tjetër që luan veshka në tërësinë e mekanizmave të homeostazës janë: rregullon pH e gjakut së bashku me mekanizmat e tjerë si janë frymëmarrja dhe sistemet tampon(buferike), rregullon përqendrimin normal të ujit dhe të joneve sidomos joneve natrium, kalium, klor, hidrogjenkarbonat, fosfat etj.

### Veshkat dhe sistemi urinar

Veshka e gjitarëve është një organ në formën e fasules dhe vendoset në kavitetin e barkut dhe

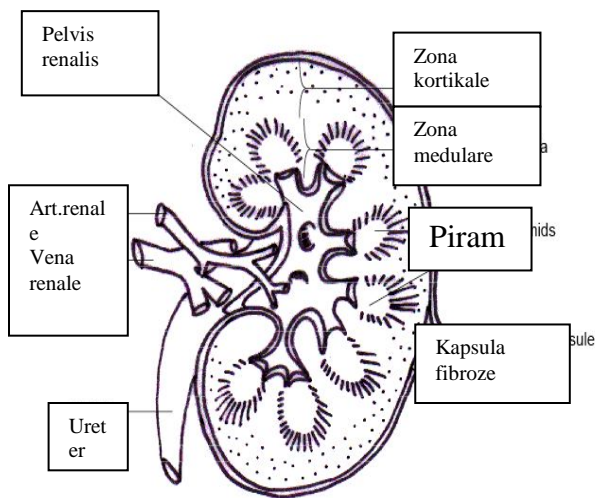
lidhet me shpinën( skema 1). Një degëzim i aortës dorsal e quajtur arteria renale furnizon atë me gjak. Gjaku largohet nëpërmjet venës renale (skema 7/1)

Ajo fiksohet në shpinë me anën e ligamenteve. Veshka është e mbuluar me një mbulesë fibroze e quajtur kapsulë. Në prerje gjatësore dallohet 2 shtresa apo regjione të quajtur shtresa medulare dhe shtresa kortikale (Skema 3). Në brendësi të veshkës vendosen një kavitet i quajtur pelvis renalis.



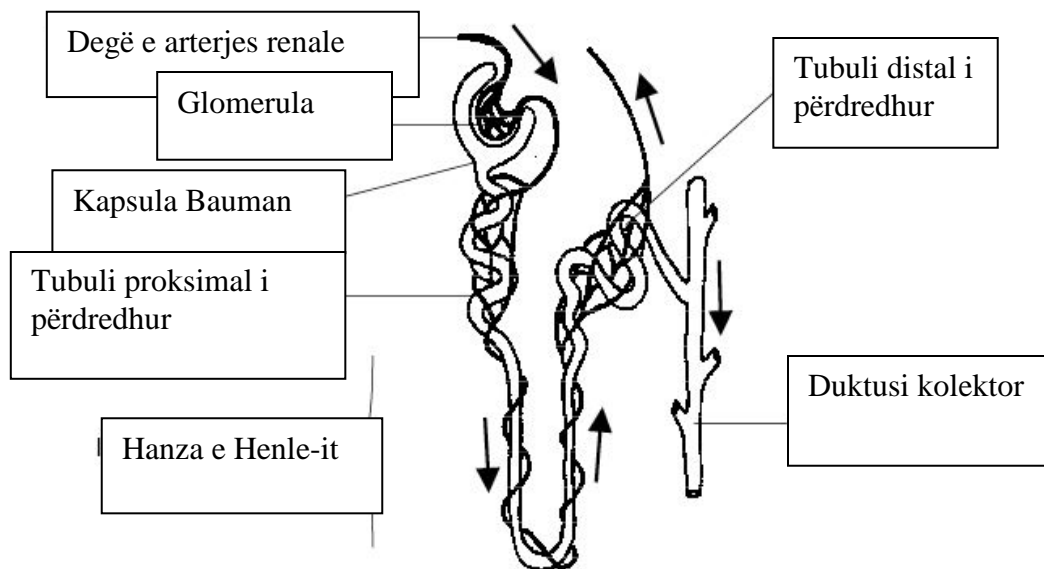
**Skema 7/1 : Sistemi urinar**

Në pelvis renalis grumbullohet urina. Urina çohet në mëshigzën e urinës nëpërmjet kanalit të quajtur ureter. Në mëshigzë ka një sfingter që pengon derdhjen e vazhdueshme të urinës. Singteri i mëshigzës urinare lidhet me mjedisin e jashtëm nëpërmjet uretrës (skema 2).



**Skema 7/2: Prerja gjatësore e veshkës, shtresa kortikale e modulare si dhe pelvis renalis**

Në studimin mikroskopik mund të shihet një strukturë komplekse. Kjo strukturë quhet nefron (skema 3). Në veshka nga miliona struktura të tilla që shtrihen në shtresën kortikale e modulare.



**Skema 7/3: Struktura e nefronit në gjitarët**

Në shtresën kortikale të nefronit vrehet një strukturë në formë të gotës e kapsula renale ose kapsula e Baumanit. Ajo rrethohet nga kapilare e quajtur glomerulë. Në glomerulë ka presion të lartë gjaku. Glomerula dhe kapsula së bashku shërbejnë për filtrimin e gjakut. Në porët e tyre kalojnë gjithë elementët e gjakut me përjashtim të eritrociteve dhe leukuciteve si dhe molekulat e mëdha proteine. Ky filtrat i gjakut është shumë i ngjashëm me plazmën e gjakut. Ai

përmban glukozë, aminoacide, ure dhe jone të ndryshme.

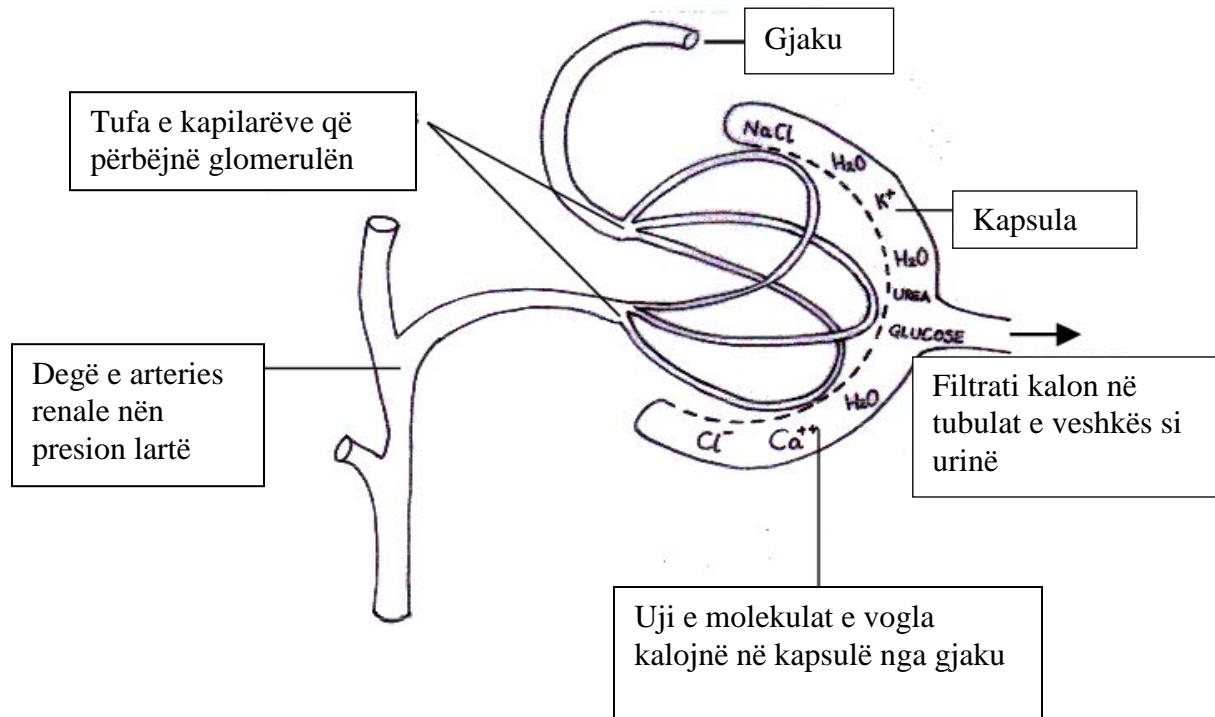
#### **Mekanizmi i ekskrecionit të veshkës**

Mbas hyrjes në glomerulë lëngu kalon në tubat e përdredhur në nyjën e Henleit dhe mbas kësaj grumbullohet në tuba nëpërmjet një tubi të dytë të përdredhur (skema 4). Nga tubat kolektor urina bie në pelvis renalis dhe më tej futet në ureter.

Glomeruala dhe të dy tubat e përdredhur vendosen në korteksin renal të veshkës

kurse nyjet Henlei dhe kanalet kolektor përbëjnë pjesën modulare të veshkave. Ndërsa filtrati kalon gjatë tubit të përdredhur prksimal thithen metabolite të tillë si glukosa, uji, jonet e ndryshme, aminoacidet

dhe kalciumi dhe kalojnë në gjak (skema 5) Shumica e këtyre substancave thithen kundër gradientit të përqendrimit dhe me harxhim të energjisë (me transport aktiv).



**Skema 7/4 – Filtrimi në glomerulë dhe kapsulë**

### **Natyra e lëndëve që thithen e jashtëqitën nëpërmjet urinës**

Gjatë filtrimit që ndodh në glomerulën e malpigit (skema 7/5) në urinën parësore që del janë të gjitha lëndët që ndodhen në gjak me përjashtim të qelizave të eritrociteve dhe leukociteve si dhe proteinat me masë molekulare të madhe.

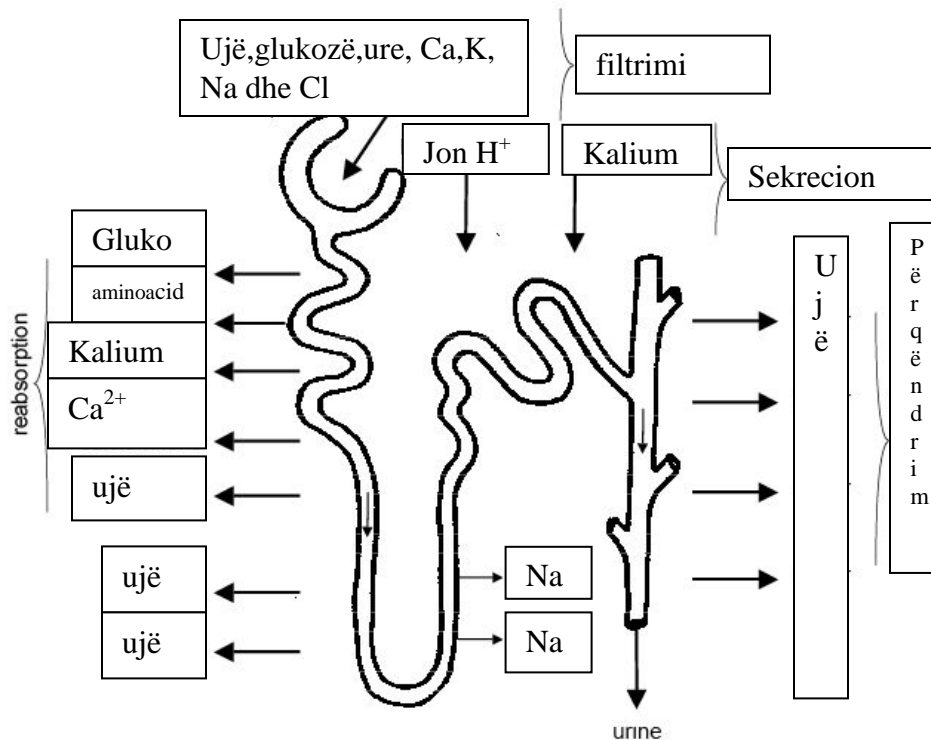
Gjate procesit të rithithjes vërehet se glukosa, aminoacidet dhe jonet e ndryshme të metaleve si kalcium, kalium, natrium, etj

rithithen dhe kalojnë përsëri në gjak. Lëndë të tjera nuk thithen. Në këtë proces rithithje

rreth 90% e ujit që ndodhet në filtrate rithithet.

Urina normale përbëhet nga uji, urea, acid urik apo derivate të tij, pigmente që vinë nga zbërthimi i eritrociteve si dhe përqendrime në sasi të ndryshme të joneve hidrogjen, jone të metaleve alkaline si natrium, kalium, kalcium. Ndryshimi i sasisë të joneve hidrogjen përcakton edhe pH e urinës.

Në procese të veçanta thithen substance të veçanta si pjesërisht kaliumi, jonet hidrogjen dhe ilaçe.



**Skema 7/5: Paraqitje e procesit të shndërrimit të filtratit në urinë.**

Procesi i rithithjes është një proces i rregulluar. Rregullatori më i madh është hormoni antidiuretik (ADH) ose vazopresina. Kur përqendrimi i joneve të ndryshëm rritet, sidomos gjatë mos pirjes të ujit për një kohë të gjatë, ndodh sinteza dhe veprimi i ADH. Në këtë rrugë ndodh thithja e ujit nga filtrati dhe në këtë rrugë normalizohet presioni osmotik kurse përqendrimi i lëndëve në urinë rritet tej normës.

#### IV-Funksione të tjera të veshkave

Jashtëqitja e uresë nga trupi dhe ruajtja e balancës së ujit në organizëm, sikurse përshkruhet më sipër, janë funksionet kryesore të veshkës. Megjithatë veshka ka

edhe disa funksione të tjera të cilët janë po ashtu jetik për ruajtjen e veprimtarisë jetësore, nëpërmjet ruajtjes të homeostazës. Këto funksione janë.

-Kontrolli i përqendrimit të joneve si jone natrium ( $\text{Na}^+$ ), Kalium ( $\text{K}^+$ ), Klor ( $\text{Cl}^-$ ) në gjak nëpërmjet rithithjes apo jashtëqitjes të tyre në vartësi të përqendrimit që kanë në gjak.

-Përbën njërin nga mekanizmat që sigurojnë ekuilibrin acidobazik në lëngjet e organizmit nëpërmjet jashtëqitjes të joneve hidrogjen ( $\text{H}^+$ ) dhe rithithjes të joneve hidrogjenkarbonat ( $\text{HCO}_3^-$ ).

#### **Pyetje:**

- 1-Cilat janë rrugët e jashtëqitjes nga trupi të produkteve të dëmshme e të padobishme ?
- 2- Cili është ndërtimi anatomik i sistemit urinar në kafshë?
- 3- Cilat janë strukturat histologjike të veshkës?
- 4- Cili është mekanizmi i filtrimit glomerular në veshka?
- 5- Cilat lëndë dalin nga gjaku në urinën parësore dhe cilat nuk dalin në të?
- 6- Ku ndodh rithithja e lëndëve nga urina parësore dhe formohet urina përfundimtare?
- 7- Cili është mekanizmi i ruajtjes të pH të organizmit nëpërmjet procesit të filtrimit glomerular dhe procesit të thithjes të lëndëve nga urina parësore?

## KAPITULLI VIII - FIZIOLOGJIA E GJËNDRËS SË QUMËSHTIT

### Nevojat energjetike të laktacionit

Qumështi përmban rreth 12.1% lëndë të thatë. Në këto përfshihen yndyrnat 4%, proteinat 3.4% dhe karbohidratet, kryesisht laktozë 4.7%. Pjesa tjetër e qumështit është ujë. Sinteza e qumështit në gjë kërkon harxhimin e një sasive më të madhe të energjisë se nivelin energjetik që përmban vetë qumështi kur digjet në bombol kalorimetrike.

Energjia neto që përdoret për prodhimin e qumështit përfshin vlerën energjetike dhe energjinë totale të ushqimit.

Duke marrë në konsideratë sa më sipër janë përpunuar formula për llogaritjen e nevojave të lopëve në energji metabolike për prodhimin e qumështit ( $M_i$ ).

$$M_i \text{ (MJ/kg)} = EV_i / 0.35q_m + 0.42$$

**Ku:**  $M_i$  = energjia metabolike për prodhimin e një litre qumësht

$EV_i$  = Vlera energjetike e qumështit

$q_m$  = Energjia metabolike në racion

Vlera energjetike e qumështit (MJ/kg qumësht) ndryshon sipas përbërjes të qumështit dhe racave të ndryshme. Kjo vlerë mund të gjendet në tabelat e ndërtuara për këtë qëllim apo mund të analizohet në bombola kalorimetrike.

Vlera e  $q_m$  është e përcaktuar dhe jepet si koeficient në tabelat përkatëse.

Në këtë llogaritje merret në konsideratë që qumështi ka 40 gr yndyrë/kg qumësht dhe 90 SNF (proteinat dhe karbohidratet)/kg. Dieta e lopëve ka koeficientin  $q_m=0.60$ .

Efecaenca e përdorimit të energjisë metabolike të racionit për prodhimin e qumështit varet jo thjesht nga vlera energjetike e ushqimeve por edhe nga niveli i proteinave në racionin ushqimor. Kur niveli i proteinave nuk është adekuat ndodh zbrërthimi i proteinave të trupit e sidomos ato të muskujve për të përballuar nevojat për të prodhuar qumështin. Kjo ul ndjeshëm eficaencën e racionit ushqimor se një pjesë e energjisë largohet.

Në fazat e para të pas pjelljes prodhimi i qumështit është “dominant” dhe në kushtet e uljes të ngrënshmërisë të ushqimeve dhe nevojës të lartë për prodhimin e qumështit në organizëm vendoset një balance energjetik negative. Kjo ka ndikime në gjendjen shëndetësore të lopëve.

### Përbërja kimike e kulloshtres dhe qumështit në raport për rritjen dhe mbrojtjen shëndetësore të të vegjëlv

Të porsa lindurit duhet të fillojnë të marrin frymë sapo kordoni umbelikal shkeputet nga trupi nënës. Largimi i mukusit nga hunda e të porsalindurve dhe pastrimi me peshqir të gjithë trupit përbën një domosdoshmëri. Fill pas kësaj të vegjlit kërkojnë të pinë. Për këtë është e domosdoshme të pastrohet gjiri duke e larë dhe tharë me një pecetë të pastër. Të porsalindurit pinë së pari kulloshtër, e cila është një produkt i gjirit të nënës i ndryshëm nga qumështi. Të vegjlit duhet të pinë sa të jetë e mundur më shpejt pas ngritjes të tyre në këmbë. Përbërja e kulloshtres të lopëve dhe produktit të gjirit deri sa ai kalon në qumësht paraqitet në tabelën 8/1.

**Tabela 8/1: Përbërja e kulloshtres dhe qumështit transitor deri ditën e 5**

<b>Përbërësit</b>	<b>Dita 1 Kulloshtër</b>	<b>Dita 2 Transitor</b>	<b>Dita 3 Transitor</b>	<b>Dita 4 Transitor</b>	<b>Dita 5 Transitor</b>	<b>Dita 11 Qumësht</b>
<b>L.thatë %</b>	<b>23.9</b>	<b>17.9</b>	<b>14.1</b>	<b>13.9</b>	<b>13.6</b>	<b>12.9</b>
<b>Proteina %</b>	<b>14.0</b>	<b>8.4</b>	<b>5.1</b>	<b>4.2</b>	<b>4.1</b>	<b>4.0</b>
<b>Kazeinë %</b>	<b>4.8</b>	<b>4.3</b>	<b>3.8</b>	<b>3.2</b>	<b>2.9</b>	<b>2.5</b>
<b>imunoglobulina %</b>	<b>6</b>	<b>4.2</b>	<b>2.4</b>	<b>0.2</b>	<b>0.1</b>	<b>0.09</b>
<b>Yndyrna %</b>	<b>6.7</b>	<b>5.4</b>	<b>3.9</b>	<b>4.4</b>	<b>4.3</b>	<b>4.0</b>
<b>Laktozë</b>	<b>7.39</b>	<b>4.4</b>	<b>4.6</b>	<b>4.7</b>	<b>4.9</b>	<b>4.3</b>
<b>L.Minerale%</b>	<b>1.11</b>	<b>0.95</b>	<b>0.87</b>	<b>0.82</b>	<b>0.81</b>	<b>0.74</b>
<b>Pesha specifike</b>	<b>1.056</b>	<b>1.04</b>	<b>1.035</b>	<b>1.033</b>	<b>1.033</b>	<b>1.032</b>

Kulloshtira e lopëve është një përzierje e sekrecionit të gjirit dhe komponentëve të gjakut, ndër të cilët më të veçanta janë imunoglobulinat (ig) ose antitrupe të kulloshtres. Por në kulloshtër ka edhe proteina të tjera të cilat akumulohen në gjëndrën e gjirit gjatë periudhës të tharjes të lopëve. Kulloshtira me të gjitha karakteristikat e saj, sidomos për sa i përket imunoglobulinave fillon të ndryshojë 6 orë pas lindjes dhe në përfundim të ditës së parë vërehet një ulje e ndjeshme dhe ditën e 5 arin nivelin minimal. Kurse në ditën e 11 nuk ka më shenja të kulloshtres por është shndërruar plotësisht në qumësht. Sekretioni i gjirit nga dita e dytë deri në të pestë është një periudhë transitore e kalimit të kulloshtres në qumësht. Kjo pasqyrohet edhe në dinamikën e ndryshimit të të gjithë komponentëve në ditë të ndryshme. Kjo dinamikë e kulloshtres dhe shndërrimit të saj në qumësht është e njëjtë por vlerat absolute ndryshojnë jo vetëm midis llojeve të

gjitarëve por edhe në raca të ndryshme të lopëve apo gjitarëve të tjerë.

Marrja e kulloshtres nga të vegjlit në 5 ditorin e parë të pas pjelljes është e domosdoshme sepse tek të vegjlit sistemi imunitar është i pa aktivizuar dhe imunoglobulinat e kulloshtres sigurojnë mbrojtjen e të voglit për periudhën e parë të jetës që mund të shkojë rreth dy javë. Gjatë kësaj periudhe ndodh aktivizimi i sistemit imunitar të organizmit të lindur.

Sinteza e kulloshtres të cilësisë të mirë ndodh në rast se tharja e lopëve bëhet së paku 40 ditë para lindjes. Shkurtimi i periudhës të tharjes do të pasqyrohet në cilësinë e kulloshtres dhe sidomos në aftësinë mbrojtëse të saj ndaj infeksioneve të ndryshme të të vegjëlve.

Pirja e kulloshtres sa më shpejt pas lindjes siguron një aftësi më të mirë mbrojtëse ndaj infeksionet tek të porsalindurit. Kjo lidhet jo



vetëm se niveli i imunoglobulinave që fillon të bjerë shpejtë por edhe për faktin se thithja e këtyre proteinave me masë të madhe molekulare ulet me kalimin e orëve dhe ditëve. Normalisht pjesa më e madhe e imunoglobulinave thithet brenda 4 orëve pas pjelljes dhe ulet ndjeshëm mbas 20 orësh. Dinamika e thithjes të imunoglobulinave në këtë periudhë luhet nga 50%-6% të sasisë të marrë.

Në përfundim mund të themi se midis marrjes të sasisë të nevojshme të imunoglobulinave dhe sëmundshmërisë e ngordhshmërisë të viçave ka një marrëdhënie lineare. Viçat që nuk marrin sasinë e nevojshme të kulloshtres në kohën e duhur, do të sigurojnë një imunitet pasiv më të dobët jo vetëm se niveli i tyre bie ndjeshëm por edhe sepse thithja e antitrapave në zorrë ulet.

Efektet e marrjes me vonesë të kulloshtres dhe mortalitetit paraqiten në tabelën 8/2

**Tabela 8/2: Ngordhshmëria e viçave sipas kohës të marrjes të kulloshtres të parë**

Orë të marjes të kulloshtres të parë	Ngordhshmëria % 7 ditë	Ngordhshmëria % 2 muaj	Ngordhshmëria % 6 muaj
2 orë	6	13	5.2
7 orë	12	35	9.3
13 orë	24	32	10.7

Të dhënat e tabelës 8/2 dëshmojnë se ngordhshmëria më e madhe ndodh deri në moshën 2 mujore dhe më tej ulet. Sa më e vonë të jetë koha e marrjes të kulloshtres aq më e lartë është ngordhshmëria e të vegjëlve.

Mbas përfundimit të periudhës të kulloshtres, fillon periudha e të ushqyerit të të vegjëlve me qumësht. Dinamika e rritjes varet në radhë të parë nga plotësimi sa më mirë të nevojave të vegjëlve me qumësht. Në fermtat e lopëve me rritje intensive, kujdesi për viçat dhe të ushqyerit e tyre është i vendosur mbi baza të forta shkencore, Defektet në sasinë e cilësinë e qumështit që pinë viçat ka çuar që ngordhshmëria të arrijë deri në 7% të viçave të lindur. Nga ana tjetër dinamika e rritjes është frenuar në një përqindje më të lartë.

Kujdesi për viçat që do të lindin fillon që në periudhën e tharjes të lopëve. Një të ushqyer të përshtatshëm në këtë periudhë sjell në jetë vica të shëndetshëm, nëna me kulloshtër të cilësisë të mirë dhe vica me peshë në lindje në përputhje me kërkesat e racës të lopëve.

Pas lindjes viçat duhet të pinë sasinë e duhur të kulloshtres, sikurse paraqitet në tabelën 8/3

**Tabela 8/3: Sasia e kulloshtres qe duhet të pijë çdo vic në ditë**

4 orë pas pjelljes	5-16 orë pas pjelljes	2-3 ditë	4-5 ditë
1.5-2 kg	3.6-4 kg	2.7-3 kg	2.7-3 kg

Periudha e kulloshtres zgjat 5 ditë, dhe bashkë me të fillon dhe dhënia e qumështit, i cili do të zëvendësojë kulloshtren. Sasia e qumështit që do të përdoret për vic paraqitet në tabelën 8/4.

**Tabela 8/4: Sasia e qumështit për vic sipas moshës**

Mosha e vicit	Ujë në ditë (litra)	Qumësht në ditë (litra)	Sa herë jepet në ditë
4-7 ditë	1.4	2	2
8-21 ditë	1.8	3	2
22-60 ditë	2.3	5	1

Mbas kësaj moshe, sasia e qumështit dhe futja graduale të ushqimeve të tjera do të realizohen në përputhje me dinamikën e shtesës të peshës që planifikohet.

Krahas të ushqyerit, vëmendje duhen kushtuar masave sanitaro-veterinare për ti ruajtur viçat nga infeksionet e ndryshme. Për këtë rekomandohet grafiku si më poshtë:

#### Dezinfektimi periodik i lokaleve

- Futja në racionin ushqimor të hekur-dekstarn e vitamin
- Vaksinim për sëmundjet infektive sipas një grafiku të zonës

Rregullimi i zhvillimit dhe i funksionit të gjëndrës të qumështit

Gjëndra e qumështit në procesin e saj është mjaft komplekse. Në periudhën e tharjes është një gjëndër gati jo funksionale. Me lindjen e të voglit ndodhin ndryshime të thella që çojnë në fillimin me një herë të sintezës të kulloshtrës, sinteza e cila duke filluar nga dita e dytë e pas lindjes fillon të frenohet dhe fillon prodhimi i qumështit.

Mbas periudhës tranzitore, fillon prodhimi i plotë i qumështit. Kjo gjendje vazhdon deri në realizimin e procesit të tharjes përsëri. Gjithë këto ndryshime morfologjike dhe funksionale zhvillohen në mënyrë të sinkronizuar dhe rregullohen nga sistemi neurohormonal. Në këto procese komplekse marrin pjesë hormone të riprodhimit sikurse janë 17 beta estradioli, progesterone, laktogeni placentar, prolaktina dhe oksitocina; hormone me veprime të përcaktuara metabolike si hormone rritjes, glukokortikoidët, hormone tiroidian, insulin etj.

Kjo bashkësi hormonesh duke vepruar në gjëndrën e gjirit si dhe në organe të tjerë sjellin ndryshime në gjëndrën e gjirit sipas fazave të zhvillimit të tij.

#### *üa- Veprimi i hormoneve në zhvillimin e gjirit dhe laktacionin*

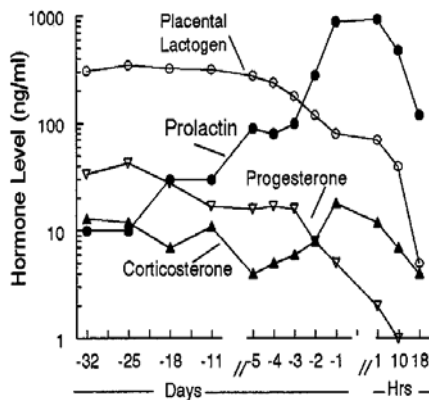
Zhvillimet morfologjike në gji kërkojnë pjesëmarrjen e hormoneve të ndryshëm në faza të caktuara të ndryshimeve morfologjike dhe të laktacionit.

Në grafikun 8/1, dëshmojnë se problemi në tërësinë e tyre mbetet ende i panjohur. Por dihet se hormonet estrogjen dhe faktorii rritjes janë parësor në rregullimin e morfogjenezës të kanaleve dhe në fazën proliferative të morfogjenezës të alveolave. Hormoni prolaktin dhe laktogeni placentar luajnë rol në proceset e defirencimit gjatë laktogjenezës. Laktogjeneza ndodh në dy faza.

Në laktogjenezën e parë që fillon nga mesii mbarsmërisë me shumë komponenteve por jo të të gjithëve për të shprehinformacionin e gjeneve që marin pjesë në sintezën e komponentëve të qumështit (albuminës të qumështit, kazeinës, enzimat për sintezën e laktozës, enzimat për sintezën e acideve yndyrorë dhe lipideve të qumështit.) Në

këtë fazë në studimin tek minjtë është përcaktuar se ka ndryshime morfologjike dhe ka pikëza lipidesh në epitelin e gjëndrës të gjirit. Në periudhën rreth pjelljes qëi takon fazës së dytë të laktogjenezës ndodhin ndryshime morfologjike dhe sintezë të enzimave dhe proteinave transportuese që përbëjnë fazën e fillimit të sintezës të njohur dhe veprimii hormoneve është i mundshëm apo i panjohur.

Ndryshimii përqëndrimit të disa hormoneve në gjak duke filluar nga dita e 35 parapjelljes deri ditën e 18 pas pjelljes tek një dele.



**Grafiku 8/2: Dinamika e disa hormoneve para e pas pjelljes tek dhëntë**

kulloshtrës. Laktogjeneza dy është shoqëruar me ndryshime të tjera molekulare e morfologjike në nivel të alveolave të gjirit. Në këtë fazë fillon transferimi i intensiv i imunoglobulinave në gj. Me fillimin e pirjes nga i vogli fillon procesi i sintezës të produkteve të qumështit. Por procesi është ende i pa itës të 18 pas pjelljes. Niveli i prolaktinës rritet dhe arin nivelin maksimal me përfundimin e mbarsmërisë dhe pastaj ulet por nuk arin nivelin e mëparshëm për 18 ditë pas pjelljes. Progesteroni ka nivel më të lartë gjatë mbarsmërisë dhe rreth ditës të 25 parapjelljes fillon rënien dhe arin nivelin gati zero ditën e 10 pas pjelljes. Glukokortikoidet dhe më shumë kortikosterona ka luhate jo të rregullta që dëshmon se ai është nën kontrollin e mekanizmave të tjerë.

#### ***Pyetje:***

- 1- Cila është përbërja e qumështit dhe sa ujë përmbahet në të?***
- 2- Si ndryshon përbërja e kulloshtrës nga orët e para pas lindjes dhe deri sa ajo shndërrohet në qumësht?***
- 3- Pse është e domosdoshme pirja e kulloshtrës që në orët e para të pas pjelljes dhe deri ditën e tretë pas pjelljes?***
- 4- Si ndryshojnë efektet e pirjes të kulloshtrës pas pjelljes në sëmundshmërinë e të vegjëlve dhe ngordhshmërinë e tyre, pse?***
- 5- Cilët hormone ndikojnë në ndryshimet morfologjike në gj në periudhën e përgatitjes të kafshëve për pjellje?***

## KAPITULLI IX - FUNKSIONI DHE RREGULLIMI I SISTEMIT ENDOKRIN

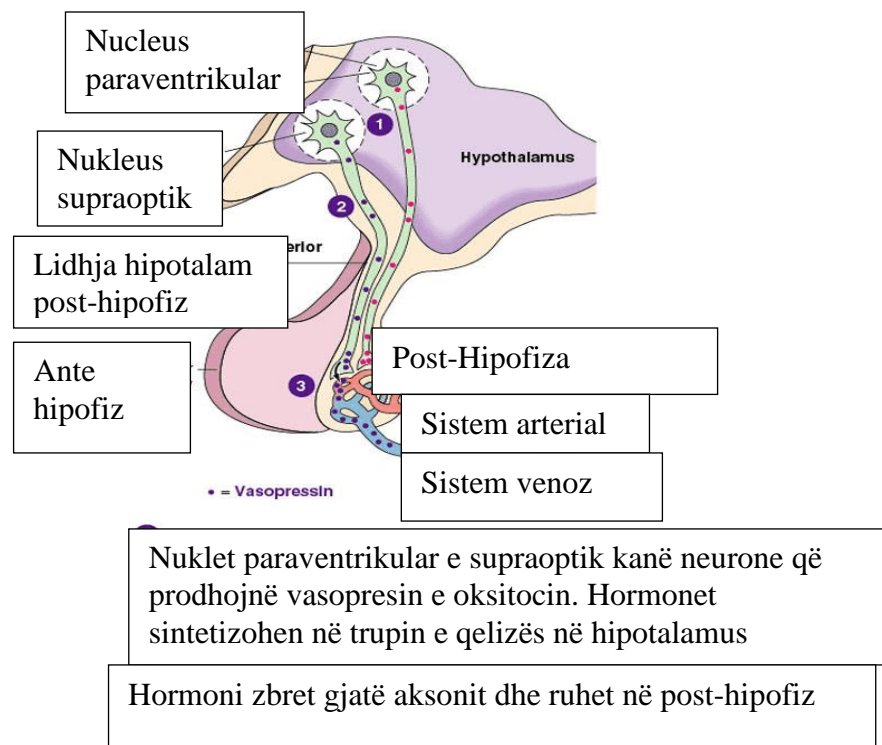
### Parime të përgjithshme për sistemin endokrin dhe hormonet

Sistemi endokrin është një sistem kompleks. Ai përbëhet nga gjëndrat endokrine qendrore, qelizat e të cilave realizojnë sintezën e hormoneve dhe i hedhin këto hormone në gjak. Hormonet veprojnë në nivel të strukturave specifike që janë receptorët.

Në sistemin endokrin përfshihet edhe sistemi endokrin i përhapur(difuz), i cili shtrihet në të gjithë indet dhe organet e organizmit. Hormonet që prodhohen nga ky sistem përgjithësisht nuk hidhen në gjak por veprojnë në qelizat ku veprojnë, qelizat fqinj me qelizën ku sintetizohet dhe disa mund të hidhen edhe në gjak. Numri i këtyre hormoneve është shumë herë më i madh se hormone e sistemit endokrin qendror.

Nisur nga sa më sipër, hormone përkufizohen si substance me natyrë të ndryshme kimike, që veprojnë duke u lidhur me receptorët e tyre specifik.

### Funksioni i hipofizës, tiroides, pankreasit dhe gjëndrave mbi veshkore



### Skema 9/1: Mekanizmi prodhimit, e hedhjes në gjak të oksitocinës dhe vazopresinës

Hipofiza përbën një gjëndër endokrine me veprim tropik dhe me veprim të mirëfilltë hormonal. Hipofiza përbëhet nga 3 pjesë. Pjesa e përparme e hipofizës ose antihipofiza, pjesa e pasme e hipofizës ose

post-hipofiza (neurohipofiza) dhe pjesa e ndërmjetme e hipofizës.

## **Pjesa e pasme e hipofizës hormone dhe roli i tyre**

Në pjesën e pasme të hipofizës depozitohen dy hormone: vazopresina ose antidiuretina(ADH) dhe oksitocina të cilat sikurse jepet në skemën 9/1 prodhohet në hipotalamus. Të dy hormone kanë natyrë proteinike.

### *Vazopresina(ADH)*

Roli i vazopresinës mund të përmbledhet në:

- Nxit thithjen e ujit gjatë procesit të formimit të urinës përfundimtare
- Stimulon tkurjen e muskulaturës së lëmuar të arteriolave
- Rregullohet nga ndryshimi i presionit osmotik. Pra rritja e përqendrimit të lëndëve minerale në gjak çon në rritjen e presionit osmotik. Kjo nxit sintezën e vazopresinës dhe nga veprimi saj mbi receptorët në veshka realizohet thithja e ujit e normalizohet presioni osmotik.

*Oksitocina* është një hormone me natyrë proteinike. Rolet e saj janë:

- Nxit tkurjen e muskulaturës të mitrës në gjitarët.
- Tkurrja e muskulaturës lëmuar të gjirit favorizon nxjerrjen e qumështit gjatë pirjes dhe mjeljes

Rregullimi i biosintezës të këtyre dy hormoneve realizohet në rrugë nervore, të cilët nxisin pjesët përkatëse të hipotalamusit (Skema 9/2)

### *iib-Pjesa e përparme e hipofizës*

Në këtë pjesë të hipofizës prodhohen hormone tropik të rangut të dytë, sepse hormone tropik të rangut të parë janë hormonet e hipotalamusi. Hormonet e antehipofizës veprojnë në nivel të gjëndrave endokrine periferike dhe nxisin sintezën e hormoneve nga këto gjëndra. Hormonet e prodhuar nga kjo gjëndër janë: Hormoni

folikulostimulues (FSH), Hormoni luteinizues (LH), Hormoni i ritjes (Somatotrop-hormon), Tireostimulues hormone (TSH), adrenokortikotrop hormone (ACTH) dhe Prolaktina (PRL).

Funksionet tropike të këtyre hormoneve paraqiten në skemën 9/1.

*Hormoni folikulo-stimulues(FSH) dhe hormone luteinizues(LH)* janë hormone që veprojnë në sinkron me njëra tjetrin. Receptorët e të dy hormoneve janë të vendosur në membranën e qelizave në vezoret (ovaret) dhe në testikulat. Nga ky veprim LH nxit sintezën e hormoneve seksuale mashkullore dhe femërore si dhe të progesteronit. Kurse FSH nxit tek femrat ovogjenezën (formimi i vezës) dhe spermatogjenezën (formimi i spermatozoideve).

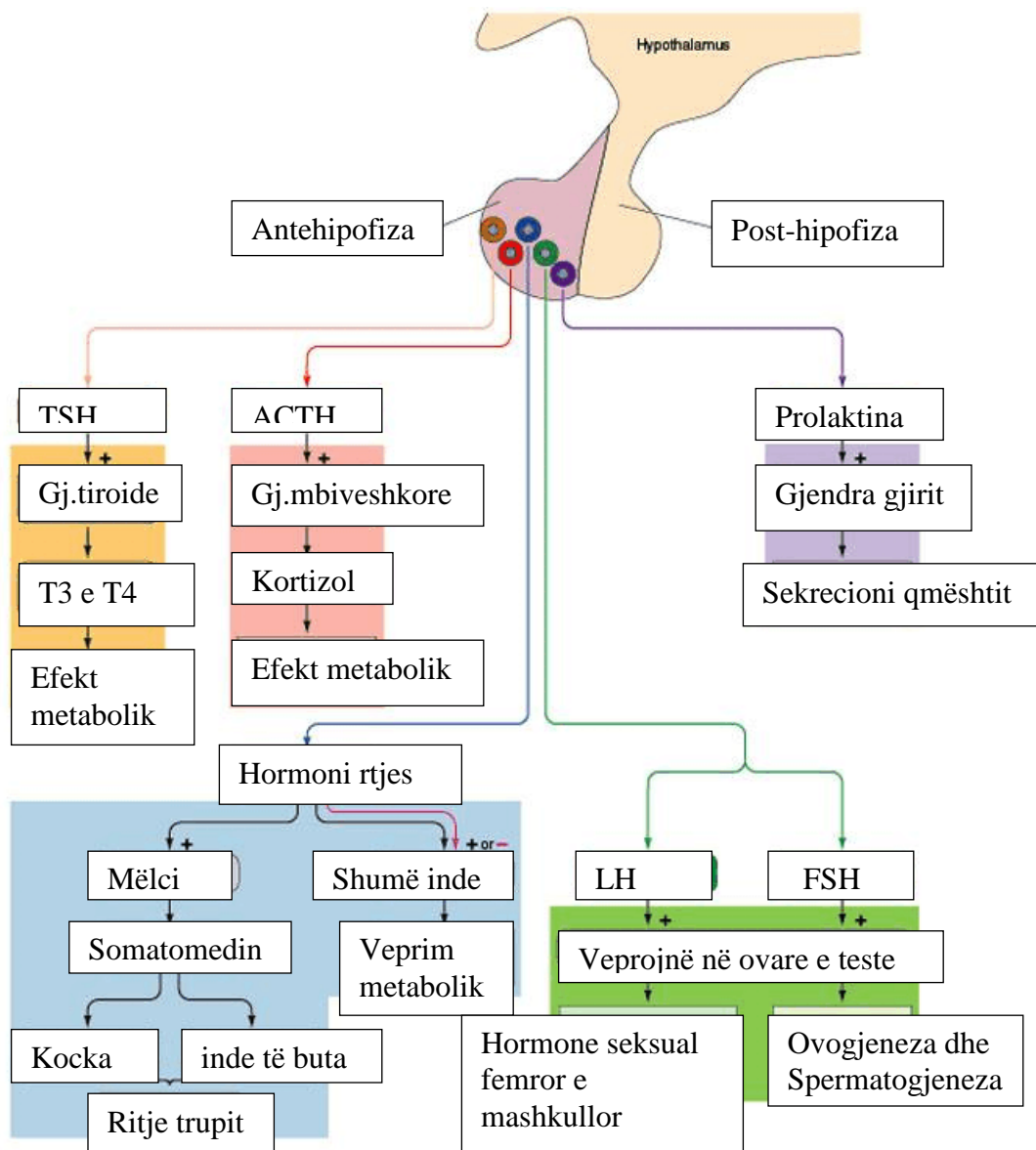
Rregullimi i biosintezës realizohet në veprimin e një hormone tropik të rangut të parë që sintetizohet në hipotalamus dhe transportohet në pjesën e përparme të hipofizës. Ky hormone quhet Gonadotrop rilizing hormone ose Gonadoliberina. Frenimi i LH dhe FSH realizohet nën veprimin e Gonadostatina që prodhohet në hipotalamus.

*Prolaktina* ka receptorët e saj specifik në gjëndrën e gjirit. Veprimi i këtij hormone sjell nxitjen e prodhimit të qumështit nga gjiri si dhe veprime në proceset e morfogjenezës të gjirit në periudhën e kalimit të gjirit nga periudha e tharjes në fazën e fillimit të prodhimit të qumështit.

*Hormoni tireostimulus* vepron në receptorët e saj specifik në qelizat e gjëndrës tiroide. Në këtë veprim ndodh procesi kompleks i sintezës të tetra jod tironinës (T<sub>4</sub>) dhe tri jod tironina (T<sub>3</sub>). Këta hormone kanë efekte të ndryshme metabolike.

Rregullimi i biosintezës të TSH realizohet nën veprimin e Tireoliberës që sintetizohet në hipotalamus. Frenimi i sintezës realizohet

nga veprimi i Tireostatinës të sekretuar në hipotalamus.



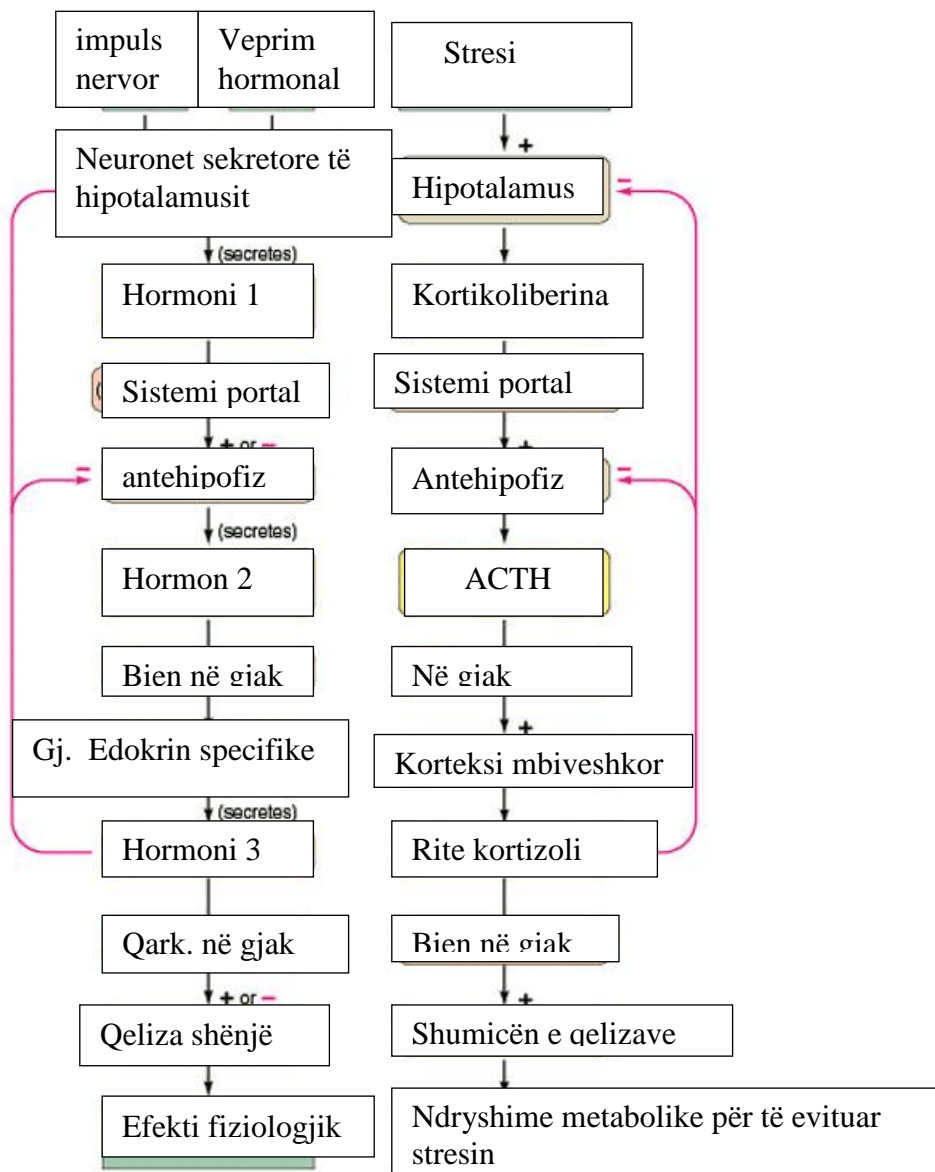
**Skema 9/2: Hormonet e antehipofizës dhe efekte e tyre në organizëm**

*Adrenokortikotrop hormone (ACTH)* i prodhuar në pjesën e përparme të hipofizës vepron në pjesën kortikale të gjëndrës mbiveshkore (adrenale apo suprarenale). Nga lidhja e tij me receptorin realizohet

shndërrimi i kolesterolit në hormone glukokortikoid (Kortizol, Kortizonë dhe Kortikosteronë). Këta hormone kanë efekte metabolike si dhe janë përgjegjës për lindjen e stresit të zgjatur(kronik).

Rregullimi i biosintezës të ACTH kryhet nga hormone nxitës i quajtur kortikoliberina dhe

biosinteza frenohet nga kortikostatina.



**Skema 9/3: Mekanizmi përgjithshëm i rregullimit të të disa hormoneve në gjendje normale dhe gjatë stresit**

Sikurse paraqitet në skemën 9/3, nën veprimin e impulsit nervor apo hormonal mbi hipotalamusin sintetizohen dy lloje hormonesh. Hormone nxitës (liberinat) që veprojnë në pjesën e përparme të hipofizës

dhe nxisin sintezën e hormoneve tropik të shkallës së dytë. Në hipotalamus nën veprimin e impulsive nervor dhe efektin hormonal sintetizohen dhe hormone frenues

(statina), të cilët frenojnë sintezën e hormoneve .

Hormonet tropik të rangut të dytë(hormone 2 në skemë) veprojnë mbi gjëndrat endokrine specifike dhe nxisin sintezën e këtyre hormoneve(hormone 3 në skemë). Rritja e përqendrimit të hormone 3 sjell frenimin e sintezës të hormoneve 2 dhe hormoneve 1.

Në gjendje stresi rritja e kortizolit frenon sintezën e ACTH dhe kortikoliberinës.

### **Hormonet e gjëndrës tiroide**

Hormonet tiroidian ( trijod tironina( $T_3$ ) dhe tetrajod tironina  $T_4$ ) ushtrojnë efekte në të gjithë organizmin. Hormonet tiroidian e sidomos trijod tironina, është i domosdoshëm për jetën. Kjo lidhet me rolet që luan në metabolizmin e e lëndës.

Hormonet tiroidian risin proceset katabolike dhe në funksion të saj është rritja e konsumit të oksigjenit. Në formë të përmbledhur rolet e hormonit tiroidian paraqiten:

- Nxit zbërthimin e triglicerideve dhe për pasojë sjell rritjen e nivelit të acideve yndyrore të lira në plazmën e gjakut, megjithëse nxit zbërthimin e këtyre acideve.

- Nxit zbërthimin e glukozës në qeliza të indeve të ndryshme. Në këtë aspekt sjell intensifikimin e zbërthimit të glikogjenit dhe nxit sintezën e glukozës nga metabolite jo glucidik.

- Hormoni tiroidian nxit rritjen tek të vegjlit duke bashkëvepruar me hormonin e rritjes.

- Në përqendrime normale hormone nxit zhvillimin e trurit tek të vegjlit. Më e shfaqur kjo është tek fëmijët e vegjël.

- Hormoni tiroidian rit ritmin e zemrës dhe ndikon në zgjerimin e enëve ë gjakut duke

siguruar një një furnizim me gjak të të gjithë indeve.

- Zhvillimi i rregullt dhe normal të proceseve të riprodhimit është edhe nën ndikimin e hormoneve tiroidian.

Rregullimi i biosintezës të hormoneve tiroidian realizohet nga hipotalamusi dhe antehipofiza me hormone respektiv Tireoliberiana dhe TSH.

### **Funksioni i gjëndrave seksuale dhe rregullimi i metabolizmit dhe riprodhimit**

Hormonet seksuale femërore (17 beta estradioli, estrona dhe progesteroni) janë derivate të kolesterolit. Ata sintetizohen në vezore nën kontrollin e sistemit hipotalamo-hipofizar dhe në lidhje të ngushtë me SNQ.

Këta hormone veprojnë në nivel të receptorëve bërthamor dhe luajnë rol në rregullimin e transkriptimit të informacionit gjenetik në nivel të gjeneve në molekulën e ADN-së.

Roli i këtyre hormoneve në ciklin seksual është si më poshtë:

- Bëjnë që endometriumi të bëhet i trashë dhe të rritet furnizimi i tij me gjak.

Rritja e nivelit të LH(hormone luteinizues) sjell zhvillimin e vezës brenda në folikul duke ndikuar në fazën e parë të mitozës dhe formimin e oцитit dytësor.

Mbas dy javë të veprimit të estrogenëve në bashkëveprim me LH ndodh ovulimi dhe veza kalon në tubin e fallopit.

Në vendin ku ka dalë veza, fillon zhvillohet trupi i verdhë (corpus luteum). I nxitur nga LH, fillon prodhimi i hormonit progesterone, i cili vazhdon të përgatisë endometriumin për të pritur vezën e fekonduar, frenohet tkurrja e mitrës dhe frenohet zhvillimi i një folikule te re.



Në qoftë se nuk ndodh fekondimi i vezës, atëherë fillon thithja e trupit të verdhë, frenohet gradualisht sinteza e progesteronit dhe endometriumit kthehet në gjendje fillestare.

Në qoftë se veza fekondohet, ajo lëviz në tubin e fallopit dhe i nënshtrohet procesit të ndarjes mitotike. Në fund të javës ndarja çon në formimin e blastocitit, i cili implementohet në endome-trium. Këto efekte janë produkt i veprimit të progesteronit.

#### *Bashkëveprimi hormonal në procesin e pjelljes*

Në periudhën e pjelljes procesi është më kompleks dhe marrin pjesë shumë hormone me role specifike në vet procesin e pjelljes.

Së pari, në placentë prodhohet hormoni kortikoliberina, e cila nxit sintezën në gjëndrën e antehipofizës të nënës dhe embrionit për prodhimin e ACTH.

Së dyti, ACTH nxit sintezën në gjëndrën mbiveshkore të hormonit dehidroepiandrosteron sulfat, i cili shndërrohet në hormone estrogenen në placentë.

Së treti, rritja e përqendrimit të estrogenëve sjell nxitjen e qelizave të muskulaturës të lëmuar të mitrës për të sintetizuar koneksinën dhe formimin e sinapseve dhe përgatitet për fillimin e sintezës të receptorëve të oksitocinës.

Së katërti, Oksitocina dhe prostaglandinat nxisin tkurrjen e muskulaturës së lëmuar të mitrës dhe fillon procesi i pjelljes.

#### *Efektet e tjera të estrogenëve*

Estrogenët e veçanërisht 17 beta Estradioli shfaqin këto efekte

-efekt antagonist mbi sintezën e veprimit të hormonit të gjëndrës paratiroide. Në këtë

mënyrë frenojnë humbjen e kalciumit nga kocka dhe i mbajnë ato të forta;

-Nxisin procesin e koagulimit të gjakut në një rrugë ende të pa sqaruar.

### **Hormonet e Pankreasit**

Pankreasi është gjëndër me funksion të dyfishtë: ekzokrin dhe endokrin. Funksioni ekzokrin shihet nga ajo se një pjesë e pankreasit sintetizon dhe sekretion lëngun pankreatik, i cili përmes kanaleve të ushqimit derdhet në trakt digjestiv. Në pjesën tjetër të pankreasit krijohen edhe hormonet, kështu që kjo pjesë e pankreasit quhet pankreas endokrin. Këto hormone pankreasi i sekretion drejtpërdrejt në gjak. Në pankreas funksionin endokrin e kanë pjesë të veçanta në formë ujdhesave (ishujve), të cilat quhen ujdhesat e Langerhensit. Këto ujdhesa e përbëjnë vetëm 1 % të tërë masës së pankreasit. indi i këtyre ujdhesave është i ndërtuar prej katër llojeve të ndryshme qelizash : A, B, C dhe D. Më së shumti ka qeliza të tipit beta (75 %) në të cilat sintetizohet insulina, kurse në qelizat alfa– sintetizohet glukagoni. Funksioni i qelizave C dhe D nuk dihet.

**Insulina** krijohet në pankreas në qelizat beta të ujdhesave të Langerhensit. Sipas strukturës kimike është polipeptid i ndërtuar prej 51 aminoacidesh. Te të gjitha kafshët molekulare insulinës është e ndërtuar prej dy vargjeve, të cilat janë të lidhura me ura disulfide. Kur shkëputen urat disulfide bëhet inaktivizimi i insulinës. insulina nuk mund të merret me rrugë orale, sepse ajo tretet nën veprimin e enzimave të traktit digjestiv.

Insulina është hormon i rëndësishëm anabolik (i sintezës), i cili vepron në inde të ndryshme si në mëlç, në indin yndyror dhe në muskuj. Ajo e rrit metabolizmin e karbohidrateve, depozitim të glikogjenit në mëlç e muskuj, sintezën e proteinave,

sintezën e yndyrnave etj. Megjithatë roli kryesor i insulinës në organizëm është në rregullimin e metabolizmit të karbohidrateve. Ajo mundëson hyrjen e glukozës në qeliza. Sekretimi i insulinës varet nga glicemia (sasia e glukozës në gjak). Dihet se glukoza stimulon drejtpërdrejt lirimin e insulinës brenda 30-60 sekondave. Rritja e nivelit të glukozës në gjak (hiperglicemia) është faktor stimulues, i cili rrit sekrecionin e insulinës, ndërsa hipoglicemia (sasia e vogël e glukozës në gjak), ka efekt të kundërt.

**Glukagoni** që prodhohet në pankreas në ishujt e Langerhansit nga qelizat alfa. Për nga struktura kimike është polipeptid. Ka rol të rëndësishëm në uljen e glukozës në gjak. Kur përqendrimi i glukozës zbret nën nivelin normal që është 50 mg/dL në gjak e 60 mg/dL në serum, glukagoni vepron mbi organet që depozitojnë glukozën nën formën e glukagonit. Këto organe janë mëlçia dhe muskujt. Në veprimin e glukagonit këto organe aktivizojnë enzima që shpërbëjnë glikogjenin në glukozë, duke e liruar në gjak. Si rrjedhim përqendrimi i glukozës në gjak ulet nën vlerat normale. Vlerat normale të përqendrimit të glukozës në gjak janë 50 - 100 mg/dL, ndërsa në serum 60 - 110 mg/dL. Por, këto vlera rriten pas ngrënies.

Rregullimi i këtyre dy hormoneve realizohet nga përqendrimi i glukozës në qelizat alfa e beta të ishujve të Langerhansit. Rritja e përqendrimit të glukozës nxit sintezën të insulinës dhe frenon sintezën e nxit zbërthimin e glukagonit. Përkundrazi ulja e përqendrimit të glukozës nxit sintezën e glukagonit dhe nxit zbërthimin dhe frenon sintezën të insulinës.

## **Hormonet e gjëndrave mbi veshkore**

Gjendra mbiveshkore përbëhet nga dy zona: zona kortikale dhe zona modulare. Në zonën modulare prodhohen noradrenalina dhe adrenalina kurse në pjesën kortikale prodhohen glukokortikoidet (kortizol, kortizon dhe kortikosteron) dhe mineralokortikoidet (aldosterone).

### Rolet fiziologjike të Adrenalinës janë:

- Rit ritmin e zëmrës
- Rit ritmin dhe thellësinë e frymëmarrjes
- Nxit zbërthimin e glikogjenit dhe rit nivelin e glukozës në gjak
- Përmirëson tkurrjen muskulore
- Ufurnizimin me gjak të mëshikëzës të urinës dhe zorrëve.
- Është përgjegjës për stresin e menjëhershëm (akut).

### Rolet fiziologjike të noradrenalinës janë:

- Ngushton enët e vogla të gjakut duke çuar në rritje të presionit të gjakut

- Rit furnizimin me gjak të muskulit të zemrës

- Efektet e tjera janë si dhe për adrenalinën

Rregullimi i biosintezës të noradrenalinës dhe adrenalinës bëhet nga sistemi nervor simpatik.

### Roli fiziologjik i glukokortikoidëve janë:

- Rit përdorimin e karbohidrateve yndyrnave dhe proteinave si burim energjetik për trupin.

- Është përgjegjës për stresin e zgjatur në kafshë.

- Frenon dukuritë imunitare dhe ka veprim antialergjik

-Nxiti sintezës e glukozës nga burime jo sheqerore si glicerol, acid propionik, acid laktik, aminoacide glukogjenik.

Rregullimi i biosintezës të këtyre hormoneve realizohet nëpërmjet sistemit hipotalamo-hipofizar, nën veprimin e kortikoliberanës dhe ACTH.

Roli aldosteronës është: Rregullimi i balancës të kriprave dhe ujit në organizëm.

Rregullimi i biosintezës të tij realizohet nëpërmjet sistemit renin/angiotensin të lidhura me presionin osmotik.

### **Roli endokrin i epifizës dhe timusit Epifiza dhe roli endokrin i saj**

Gjendra e epifizës (gjendra pineale) vendoset në diencefalon, pjesë e trurit. Në këtë gjëndër prodhohet hormone *melatoninë*. Metaboliti paparardhës i melatoninës është serotonina (derivate i aminoacidit triptofan). Sintetë dhe sekrecioni i melatoninës është i lidhur me dritën që merret nëpërmjet syve. Përqendrimi i melatoninës është i ulët gjatë ditës dhe arin maksimumin gjatë natës. Përqendrimi i melatoninës pasqyron me besnikëri kohë zgjatjen e ditës dhe natës. Për këtë arsye ajo quhet ndryshe dhe “ora biologjike” e organizmit.

Rolet fiziologjike të melatoninës janë:

1-Ndikimi në sezonalitetin e proceseve të riprodhimit në shumë lloje kafshësh. Gjatë periudhës me natë të gjatë frenohet spermatogjeneza dhe ovogjeneza në kafshë. Kjo lidhet me faktin se përqendrimi i lartë i melatoninës frenon sintezën e LH dhe FSH në pjesën e përparme të hipofizës. Ky frenim lidhet me frenimin e biosintezës të gonatoliberinës nga hipotalamusi. Ky hormone hipotalamik nxiti sintezën e LH dhe FSH në pjesën e përparme të hipofizës.

2- Melatonina ka efekt në rregullimin e procesit të gjumit. Ky veprim nuk varet

tërësisht nga veprimi i melatoninës por dhe nga hormone të tjerë.

3- Melatonina ka edhe efekte të tjera si shndërrimi i sinjalit nervor në sinjal hormonal por ky efekt ende nuk është shpjeguar.

### **Timusi dhe roli i tij**

Gjendra e timusit është një gjëndër endokrine e lokalizuar në zonën e qafës. Funkcioni kryesor i timusit është të prodhojë qeliza-T, të njohura edhe si limfocitet-T.

Hormoni i sekretuar nga kjo gjëndër është timozina. Zhvillimi i limfociteve –T vjen nga roli i këtij hormoni.

Në timus prodhohen edhe hormone që stimulon leukocitët, i cili luan rol në ruajtjen e organeve limfoidë periferik. Gjithashtu është zbuluar edhe faktori i qelizave të lira dhe një faktor hormonal timidik që deri sot nuk i dihet funksioni. Ka të dhëna që faktori hormonal timidik ndikon në sistemin limfoid të organizmit.

Përfundimisht mund të theksojmë se gjendra e timusit më shumë është pjesë e sistemit imunitar të organizmit dhe më pak me funksion hormonal. Roli hormonal është i lidhur ngushtë me rregullimin e sistemit imunitar duke nxitur prodhimin e limfociteve në përgjithësi dhe limfociteve-T në veçanti.

Limfocitet-T të maturuara në timus migrojnë në nyje limfatike dhe nga andej në gjithë trupin. Limfocitet-T janë pjesë aktive e sistemit imun të organizmit.

Timusi është një gjëndër aktive vetëm në moshë të re.

***Pyetje:***

- 1- Si ndahet sistemi endokrin sipas vend prodhimit të hormoneve?***
- 2- Cilët janë hormone e neurohipofizës dhe roli i tyre?***
- 3- Cilët janë hormone e antehipofizës?***
- 4- Në çfarë gjëndra endocrine ushtrojnë veprimin e tyre ACTH dhe TSH dhe efekti?***
- 5- Si rregullohet sinteza e FSH e LH nga hormoni tropik i hipotalamusit?***
- 6- Cilët janë hormone e gjëndrës tiroide?***
- 7- Cilat janë funksionet kryesore të hormoneve të gjëndrës tiroide?***
- 8- Cilët janë hormone seksuale femërore***
- 9- Cilët janë hormone seksuale mashkullore***
- 10- Bashkëveprimi i hormoneve të ndryshme në procesin e pjelljes të kafshëve ?***
- 11- Cilët janë hormone e gjëndrës të pankreasit?***
- 12- Cilët janë hormone e gjëndrës mbiveshkore?***
- 13- Roli i hormonit adrenalinë ?***
- 14- Roli fiziologjik i melatoninës?***

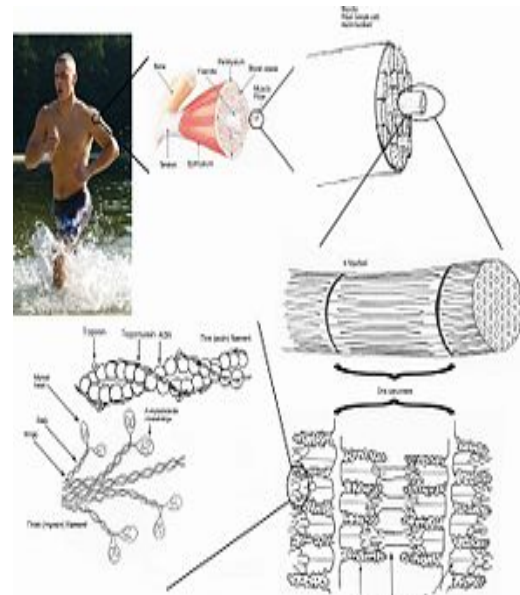
## KAPITULLI X: FIZIOLOGJIA E MUSKUJVE DHE SISTEMIT NERVOR

### Bazat e fiziologjisë të muskujve

Muskujt e skeletit është një shembull klasik i marrëdhënies midis strukturës dhe funksionit biologjik. Në këtë paraqitje do të shpjegohen disa aspekte të rëndësishme të sistemit neuro-muskulor.

#### a) Struktura e fibrës muskulore

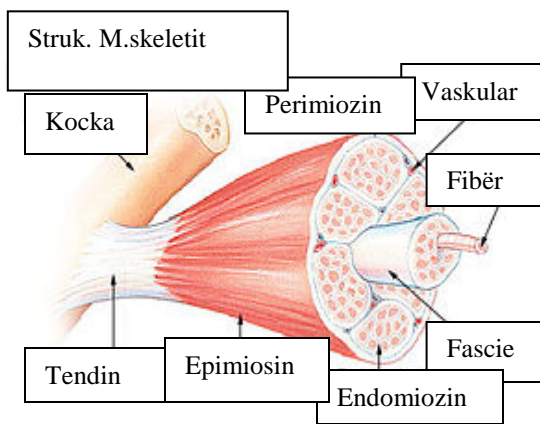
Qelizat muskulore kanë një formë gati cilindrike me diametër nga 10-100  $\mu\text{m}$  (mikro-metër) dhe disa centimetra gjatësi. Çdo qelizë është e pështjellë me një cipë (lamina) prej kolagjeni dhe glikoproteina. Midis fibrave dhe laminës bazale ka një numër të madh qelizash satelite, të cilat janë të rëndësishme në rritjen dhe riparimin të fibrës. Vetë fibra përmban një strukturë për çiftin funksional eksitim-tkurrje për të siguruar që një stimul kontraktues (që merret nga sinapsi neuromuskular) që komunikon me gjithë fibrën. Tkurrja dhe performanca kanë karakteristika që ndryshojnë por janë të lidhura ngushtë me format izomere të vargjeve të rënda të miozinës. Forca tkurrëse ndodh në miofibrilet, të cilat janë vargje të sarkomerëve që lidhen me fundet e çdo fibre me fibrën tjetër. Energjia për tkurrjen muskulore vjen nga zbërthimi(katabolizmi) i acideve yndyrorë dhe glukozës.



**Figura 10/ 1: Struktura e fibrave, bashkëveprimi vargjeve dhe formimi i fibrës dhe i sarkomerit**

#### b) Arkitektura e muskulit

Vetitë specifike të gjithë muskulit varen jo vetëm nga veçoritë e fibrës muskulore por gjithashtu dhe nga organizimi i fibrave në atë që quhet arkitektura e muskulit. Fibra rrallë mund të shtrihet gjatë gjithë gjatësisë të muskulit, duke tentuar të vendoset në formë oblike të veprimit të muskulit. Piku i forcës lind nga kryqëzimi i zonave fiziologjike, të cilat janë shumta e kryqëzimit të zonave në të gjithë fibrat. Shpejtësia e tkurrjes ndryshon nga gjatësia e vet fibrave që marrin pjesë në të. Kjo strukturë komplekse e muskulit paraqitet ne figurën 10/2.



**Figura 10/2: Ndërtimi e arkitektura e muskulit**

Sikurse vërehet në figurën 10/2 në formimin e muskujve marrin pjesë shumë fibra, të cilat përbëhen nga qeliza muskulore (figura10 /1).Fibrat mbështillen nga fasciet muskulore. Bashkimi i fibrave muskulore jep struktura më të larta deri sa formohet muskuli. Muskujt e skeletit lidhen me anën e tendinëve me kockat e trupit. Ky fiksion është i rëndësishëm për të realizuar lëvizjen e pjesëve të ndryshme të trupit gjatë tkurrjes muskulore.

Muskujt e skeletit janë të veshur nga një shtresë indi lidhës që quhet epimisum. Epimisumi lidhet me tendinën. Në këtë gjendje epimisumi bëhet më i trashë dhe përmban shumë kolagjen. Nëpërmjet tendinit muskuli lidhet me kockën apo kockat. Në brendësi të epimisumit ka një strukturë fije të shumëfishtë që quhet fascie. Në një fascie përmbahen 10-100 fibra muskulore, të cilat përshtillen nga perimisiumi. Në çdo fascie dhe perimisum kalojnë enët e gjakut dhe nervat. Fibrat e holla muskulore janë vet qelizat muskulore. Secila nga ata mbështillet nga endomisiumi.

### c) Llojet e muskujve

Muskujt sipas strukturës dhe mënyrës të rregullimit për të kryer funksionin e tyre ndahen në:

-Muskujt e skeletit janë muskuj me strukturë specifike sikurse u trajtua shkurt më lart. Karakteristike është se tkurrja e këtyre muskujve është e vullnetshme. Ata lidhen nëpërmjet të tendinëve me kockat e skeletit (figura10 /2). Muskujt e skeletit tek kafshët e rritura zënë mbi 42% të peshës së gjallë në meshkujt dhe deri në 36% në femrat.

-Muskulatura e lëmuar realizon tkurrjen në mënyrë të pavullnetshme. Ky tip muskulature gjendet në gjithë organet si aparati tretës, aparati frymëmarrjes, enët e gjakut, aparati uro-gjenital, etj.

-Muskuli i zemrës është gjithashtu një muskul i pavullnetshëm por në strukturë ka ngjashmëri me muskulin e skeletit por në të vërtetë është një tip i veçantë muskuli. Trajtimi i plotë i veçorive të muskulit të zemrës janë trajtuara tek fiziologjia e sistemit kardiovaskular.

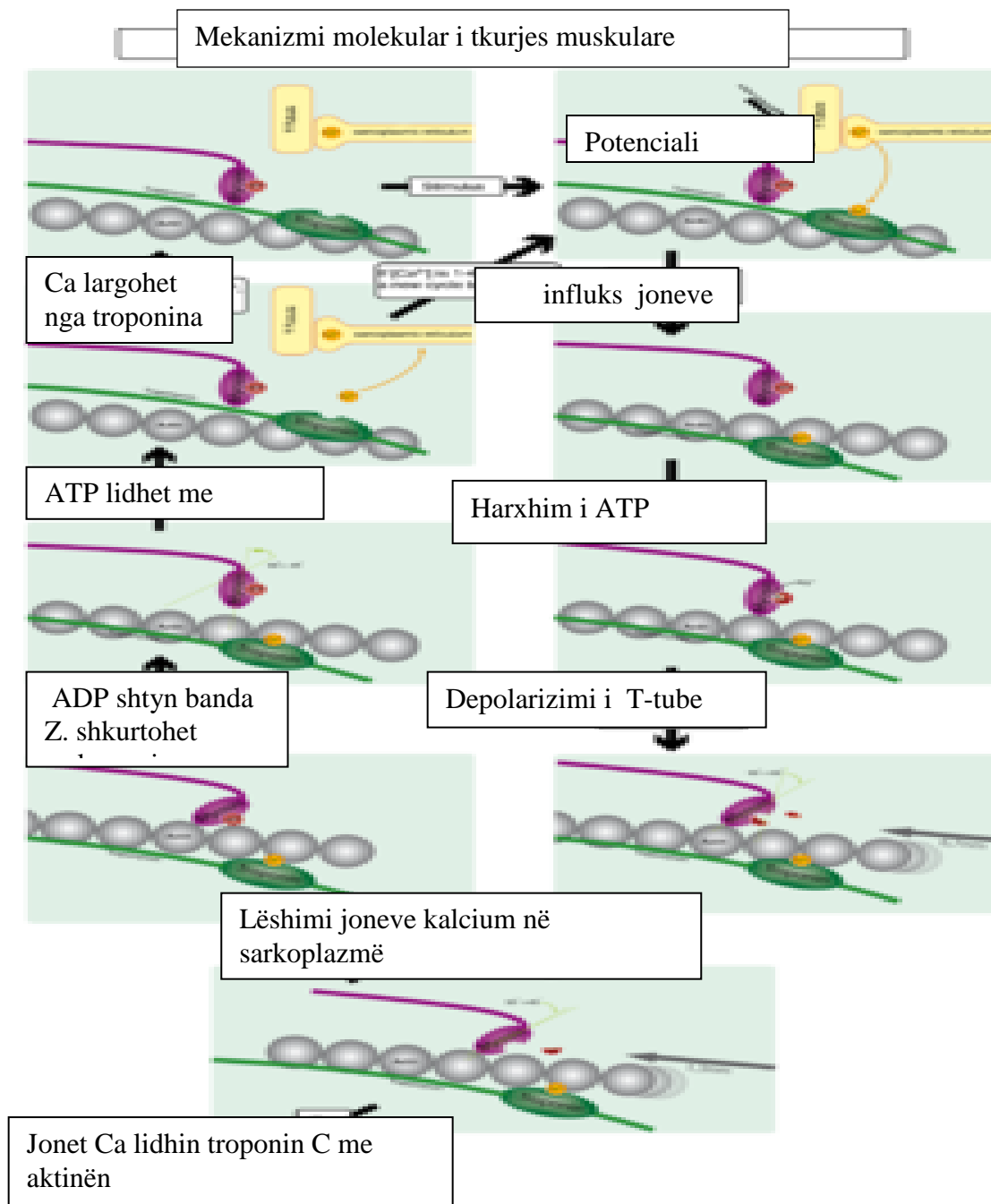
### Tkurrja e muskujve të skeletit

Potenciali veprimit nga SNQ arin në neuronin motorik alfa. Kjo transmeton potencialin e veprimit në aksion. Potenciali veprimit përhapet nëpërmjet aktivizimit të jonit kanal, kanaleve të membranës të varur të joneve natrium në sinapsin neuromuskular. Kur ai arin në sinaps, ai sjell influksin e joneve kalcium nëpërmjet kanaleve voltazh vartës. Futja e joneve kalcium shkakton lëshimin e acetilkolinës, nëpërmjet aktivizimit të receptorëve post sinaptik sjell përhapjen e potencialit të veprimit në depolarizimin e tij në fibrën muskulore. Potenciali veprimit përhapet sjell pasojë depolarizimin e tubeve T të pjesës së brendshme të fibrës muskulore. Depolarizimi i tubulave T të membranës sjell mbylljen e kanaleve të joneve kalcium në retikulumin sarkoplazmik fqinj. Në këtë

moment kanalet e kalciumit sjellin lëshimin e joneve të kalciumit nga retikulumi sarkoplazmik. Jonet kalciumit lidhen me troponinën C të pranishme në aktinën të filamentit të hollë të miofibrilit. Troponina modulon tropomiozinën. Në këto rrethana, tropomiozina ndryshon strukturën tredimensionale dhe mbyll lidhjen me miozinën. Menjëherë  $\text{Ca}^{2+}$  (jonet e kalciumit) lidhen me troponionën C dhe për rrjedhojë riçlirohen pikat e lidhjes të tropomomiozinës. Miozina, e cila ka ADP (Adenozin dy fosfat) dhe jone fosfat, lidh përsëri pikat lidhëse të çliuara në filamentin e hollë. Ky ndryshim i miozinës sjell lidhjen e saj me aktinën me lidhje relativisht të

forta. Në tërësinë e gjithë këtyre ndryshimeve të strukturave hapësinore të proteinave, shtyn bandën Z drejt njëri tjetrit. Sarkomeri shkurtohet dhe banda i. lidh ATP me miozinën duke lejuar të lëshojë aktinën. Sarkomeri fillon të zgjerohet (Mungesa e ATP e bën këtë ndryshim të pa mundur). Kjo gjë është karakteristike gjatë rigor mortis (pasoja e vdekjes).

Miozina zbërthen ATP, pra luan rolin e ATP-fosfatazës, duke përdorur energjinë që të ndryshojë struktura tre dimensionale e proteinave dhe ato të kthehen në strukturë tredimensionale fillestare (Figura 10/3).



**Figura 10 /3: Mekanizmi i tkurjes muskulore në nivel të fibrave muskulore**

$\text{Ca}^{2+}$  lejon troponinën të ruajë përqendrimin e  $\text{Ca}^{2+}$  në sarkoplazmë.

### Fiziologjia e sistemit nervor

#### Koordinimi i veprimtarisë jetësore

Kafshët duhet të jenë të afta të ndjejnë dhe të përgjigjen ndaj mjedisit në të cilin ato jetojnë. Ky është kushti bazë i sigurimit të ekzistencës së tyre. Kafshët duhet të jenë të

afta, p.sh., të ndjejnë luhatjet e temperaturës të mjedisit ku jetojnë dhe të reagojnë që të ruajnë temperaturën e tyre normale të trupit duke ruajtur humbjen e energjisë apo duke siguruar jashtëqitjen e energjisë të tepërt termike nga trupi i tyre. Ato duhet të



dallojnë ushqimin e përshtatshëm për to dhe ta hanë si dhe të mos hanë ushqime të papërshtatshme për to etj.

Nga ana tjetër, trupi kafshëve përbëhet nga organe të ndryshme, të cilët duhet të realizojnë funksionin e tyre në lidhje dhe në harmoni me njëri tjetrin për të siguruar ruajtjen e “simfonisë biologjike”. Pa këtë simfoni biologjike ekzistenca e kafshëve është e rrezikuar apo e pamundur. P.Sh. çrregullimi i organeve të frymëmarrjes do të rrezikonte furnizimin me oksigjen të indeve të tjera dhe kjo do të sillte prishjen e harmonisë në funksionin e organeve të tjera dhe do të rrezikonte ekzistencën e organizmit në tërësi.

Korrigjimi i përgjigjes të kafshës ndaj ndryshimeve të mjedisit dhe lidhjes komplekse të proceseve të ndryshme në trup dhe përgjigja e ndodhur quhet koordinim. Në koordinimin marrin pjesë dy sisteme në organizmin e kafshëve. Këto sisteme janë sistemi nervor dhe sistemi endokrin(sistemi hormonal). Sistemi nervor operon nëpërmjet impulseve nervore që lëvizin nëpërmjet fibrave nervore dhe sistemi hormonal operon nëpërmjet substancave kimike(hormoneve) që veprojnë në nivel të receptorëve në qelizat specifike, të cilat marrin pjesë në realizimin e përgjigjes dhe realizimin e koordinimit. Përgjigja nervore është e shpejtë dhe shumë mirë e drejtuar kurse përgjigja hormonale është e vonuar dhe nuk ka drejtim aq specifik.

### **Ëmb-Funksionet e sistemit nervor**

Sistemi nervor ka tre funksione kryesore:

**1)Funksioni sensor** është të ndjerit të ndryshimit (i njohur si stimuli) në mjedisin e jashtëm ose në mjedisin e brendshëm të qelizës dhe gjithë trupit. P.Sh. syri ndjen ndryshimet e dritës dhe veshi ndjen ndryshimet e tingujve. Këta janë pasojë e

ndryshimeve që vinë nga mjedisi i jashtëm. Ndryshimet që vinë nga ndryshimi i mjedisit të brendshëm është kur, p.sh., receptorët e stomakut dëshmojnë se ai është mbushur plot me ushqime dhe jepet përgjigja komplekse që shfaqet me ndërprerjen e marrjes së mëtejshme të ushqimeve . Përgjigje e brendshme është edhe ndodhia që vjen nga rritja e presionit osmotik në gjak. Për pasojë baroreceptorët në sistemin nervor nxisin sintezën dhe hedhjen në qarkullim të hormonit antidiuretik (ADH), i cili lidhet me receptorët specifik në veshka dhe intensifikon thithjen e ujit në veshka. Kjo vazhdon deri sa presioni osmotik bie pak nën normë. Kjo sjell sinjale në sistemin nervor për ndërprerjen e sintezës dhe hedhjes në qarkullim të ADH dhe nga ana tjetër nxitet zbërthimi i ADH.

Përgjigje thjesht hormonale kemi rastet kur përqendrimi i insulinës në gjak dhe në qelizat e organizmit, përfshi dhe qelizat alfa e beta të ishujve të Langerhansit. Në përgjigje të kësaj organizmi(qelizat beta) reagon për të nxitur sintezën e insulinës, e cila duke vepruar në receptorë specifik sjell uljen e përqendrimit të glukozës në gjak. Ndërkohë rritja e glukozës në qelizat alfa do të sjellë frenimin e sintezës të Glukagonit. Në këtë dukuri uljet përqendrimi i glukozës në gjak e indet e organizmit dhe do të ndodhë e kundërta nxitet sinteza e hedhja në gjak i glukagonit dhe frenohet sinteza e nxitet zbërthimi i insulinës.

**2. Funksioni integrative** përpunimi i informacionit merret nga organe të ndryshme. impulset nga këto organe analizohen e ruhen në memorie si “kujtime”. Shumë impulse të ndryshëm nga burime të ndryshme, zgjidhen, sinkronizohen dhe koordinohen dhe përgjigja adekuate(e përshtatshme) fillon. Fuqia për të integruar, kujtuar dhe të verë në veprim eksperiencën i

jep kafshëve të larta superioritet mbi të tjerat.

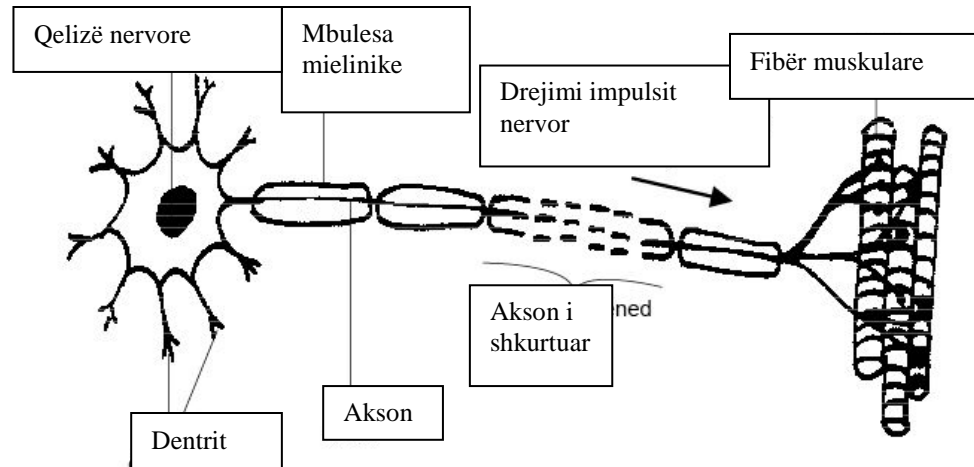
**3. Funkzioni motorik** përbën aftësinë e përgjigjet ndaj stimulit që shkakton tkurrjen muskulore ose nxit sekrecionin e gjëndrave të ndryshme.

Gjithë sistemi nervor përbëhet nga qeliza nervore ose **neurone**. Këto transmetojnë

sinjale me shpejtësi të madhe që quhen **impulse nervore**.

#### iic-Neuroni

Neuronet janë qeliza që janë adaptuar të mbartin impulse nervore. Një neuron tipik përbëhet nga trupi i qelizës që përmban bërthamë si gjithë qelizat e tjera, disa zgjatime të quajtura dendrite.



**Skema 10/4: Struktura e një neuroni motorik**

Dendritet përçojnë impulsin nervor në qelizat e ndryshme të trupit nëpërmjet një fibër të gjatë, aksoni. Shumë aksone kanë një mbulesë të quajtur mielinë që e rrethon atë (Skema 10/4). Aksoni përfundon në qelizat muskulore.

Trupi i qelizës të neuronit zakonisht lokalizohet në tru dhe në palcën kurrizore kurse aksoni zgjatet në distance të ndryshme deri tek organi ku çohet impulse. Neuronit që transmeton impulsin në

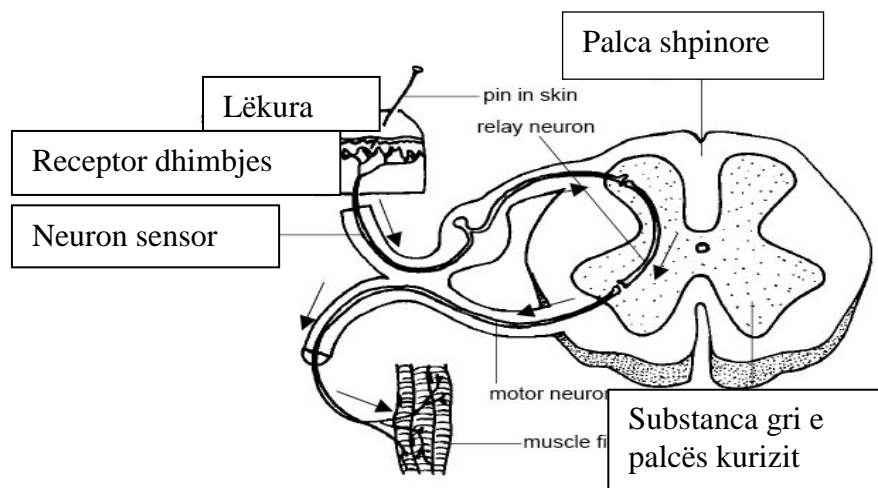
gjymtyrë apo në bisht të një kali është me gjatësi rreth një metro. Një nerv është zgjatim i aksoneve

Një **neuron sensor** është një qelizë nervore që transmeton impulse nga një receptor

sikurse është ai i syrit në tru ose palcën shpinore.

Një **neuron motorik** është një qelizë nervore që transmeton impulse nga truri ose palca shpinore në një muskul apo gjëndër.

Një **neuron i përzier** është një qelizë nervore, e cila kalon mesazhe të mara në një vend tjetër. Pra ky tip neuroni lidhë neuronet motorike me ato sensore dhe gjenden në tru apo palcën shpinore (skema 10/5)

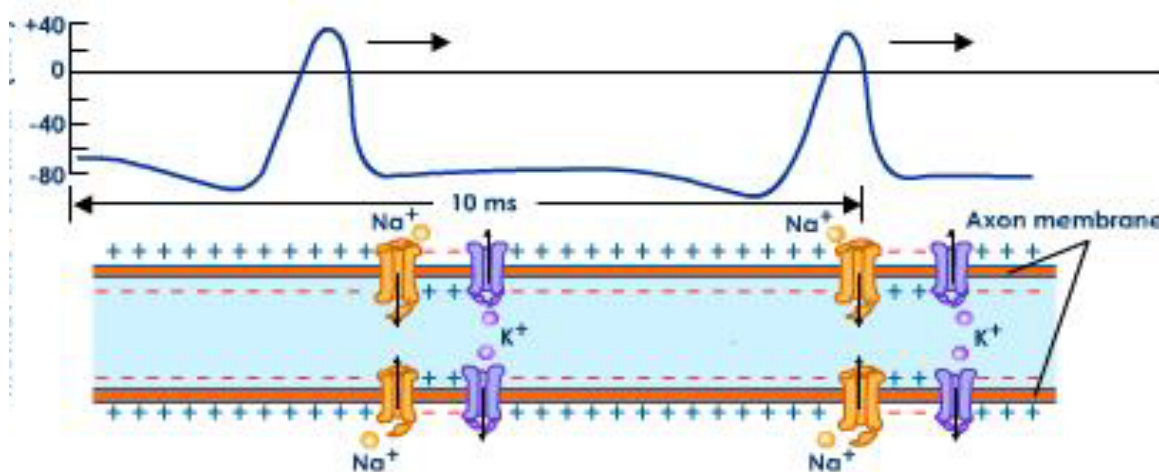


**Skema 10/5: Marrëdhënia midis neuroneve sensor, motorik e të përzierë**

### Transmetimi i mesazhit nëpërmjet fijes nervore

Mesazhet transmetohen në formë të një impulse elektrik nëpër fijen nervore. Sipas natyrës të transmetimit e impulsive i ndajmë në tre lloje: Transmetimi impulsit gjatë një fije nervore, transmetimi nga një

fije nervore në një fije tjetër nervore dhe transmetimi nga një fije nervore në një pjesë tjetër si në një muskul, në një gjëndër etj.



**Figura 10/6: Transmetimi i impulsit nëpër fijen nervore**

### Transmetimi i impulsit në një fibër nervore

është një formë transmetimi ku mbasi vepron një faktor sinjalizues mbi një receptor të caktuar dhe lind impulse ai

transmetohet nëpër fijen nervore në qelizën nervore.

Realizimi i transmetimit nëpër fijen nervore realizohet nëpër një procesi të vazhdueshëm të lindjes të potencialit të veprimit nëpërmjet lëvizjes me transport aktiv të joneve natrium, me harxhim energjie, sipas skemës (10/6).

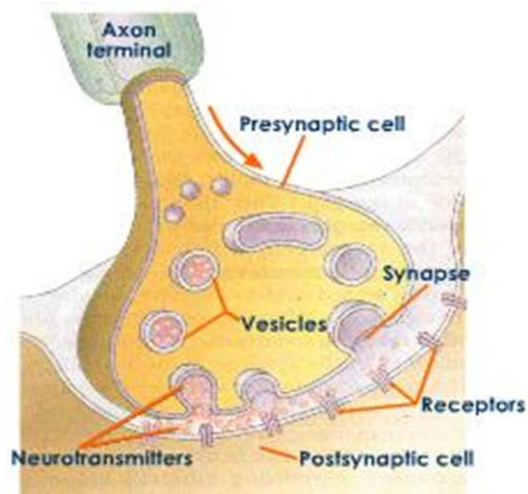
Të dhënat e skemës 10/6 dëshmojnë se shpejtësia e transmetimit të impulsit është 10 m/sekondë. Gjatë lindjes të potencialit të veprimit veprojnë proteina transportues. Hyrja e joneve  $\text{Na}^+$  nga jashtë brenda dhe i joneve  $\text{K}^+$  nga brenda jashtë sjell lindjen e depolarizimit të membranës. Kjo dukuri paraqitet në skemë që membrane e fijes nervore jashtë është ngarkuar pozitivisht dhe brenda negativisht. Potenciali i veprimit që lind transmetohet në një drejtim. Kjo ka të bëjë me periudhën refraktare që ndodh. Dukuria paraqitet në grafikun sipër skemës.

Kjo dëshmon se kur potenciali veprimit kalon një pjesë të nervit, vetë ajo pjesë është e pa aftë për të marrë një sinjal tjetër. Kjo përbën aftësinë refraktare të përçimit të impulsit.

Transmetimi i impulsit nga një fibër nervore në një fibër tjetër si dhe nga një fije nervore në muskul apo organ realizohet nëpërmjet sinapseve. Sinapset lidhin transmetimin e impulsit midis dy fijeve nervore. Njëra nga ato vlerësohet si fije nervore presinaptike (para sinapsit) dhe tjetër quhet fije nervore post sinaptike apo pas sinapsit. Struktura e sinapsit paraqitet në skemën e mëposhtme (Skema 10/7).

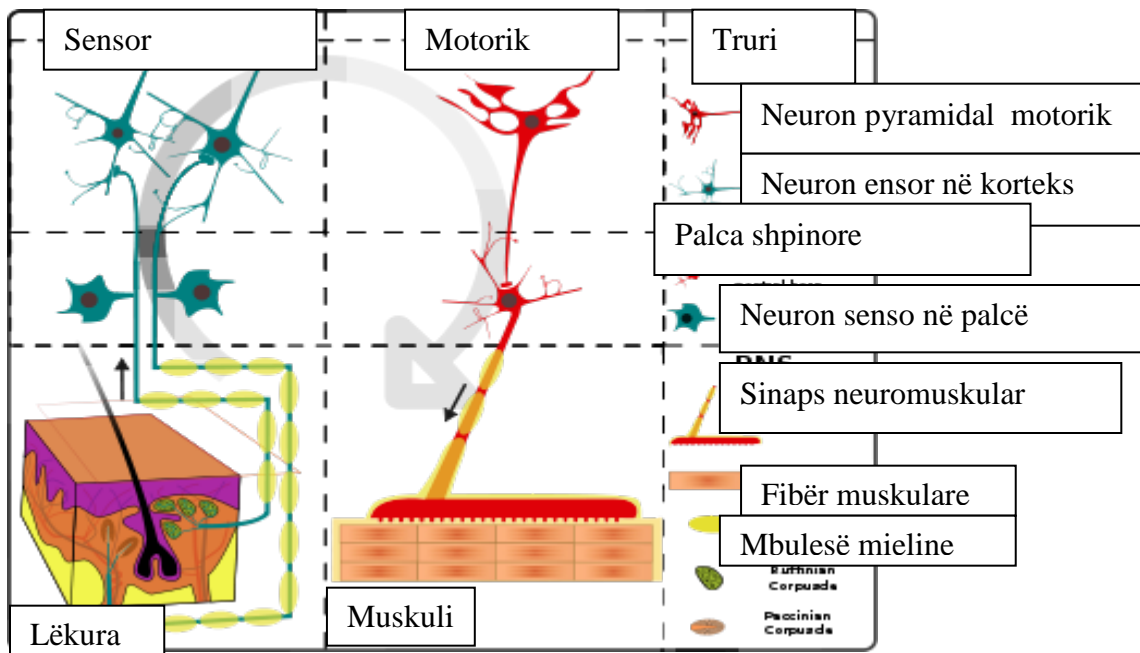
Sinapsi përbëhet nga pjesa presinaptike, hapësira sinaptike dhe pjesa postsinaptike.

Sikurse paraqitet në skemë 10/7, në fijen parasinaptike ka vesikula të mbushura me neuromediatorin specifik por që më shpesh të acetilkolinës. Kur impulse arin në këtë pjesë ndodh çlirimi i joneve  $\text{Ca}^{2+}$ , të cilët nxisin transportin e vezikulave në hapësirën sinaptike. Aty vezikulat çahen dhe neuromediator kalon hapësirën sinaptike dhe lidhet me receptorin specifik në fillim të fijes pas sinaptike. Lidhja e mediatorit bën të mundur lindjen e impulsit në fijen pas sinaptike.



**Skema 10/7: Struktura e funksioni i sinapsit**

**Sinapsi neuromuskular** sensor apo motorik është më kompleks. Sikurse del nga skema 10/8, impulse nga truri (korja e hemisferave të mëdha) kalon në palën e kurrizit dhe nga andej në muskul.



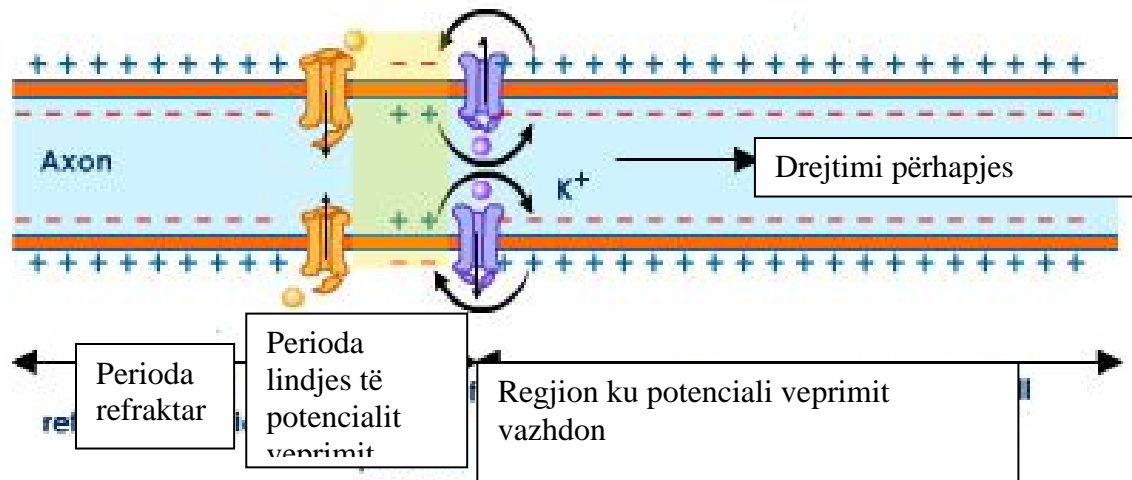
**Skema 10/8: Struktura nga SNQ , në palcën kurrizore dhe organi ku vepron.**

Aksoni përfundon në qelizat muskulore. Kalimi nga fija nervore para sinaptike kalon në sinapsin që vendoset në palcën kurrizore dhe më tej potenciali veprimit që lind kalon në fijen pas sinaptike në shtyllën kurrizore. Ky impuls transmetohet nëpërmjet fijes pas sinaptike të palcës kurrizore në sinapsin neuromuskulare. Aty ndodh lëshimi i neuro mediatorit që kryen tkurrjen e vullnetshme të muskullit.

#### **ii- Llojet e fijeve nervore dhe transmetim i impulsit**

Fibrat nervore sipas strukturës të tyre ndahen në dy grupe: Fije nervore pa mielinë dhe fije nervore me mielinë.

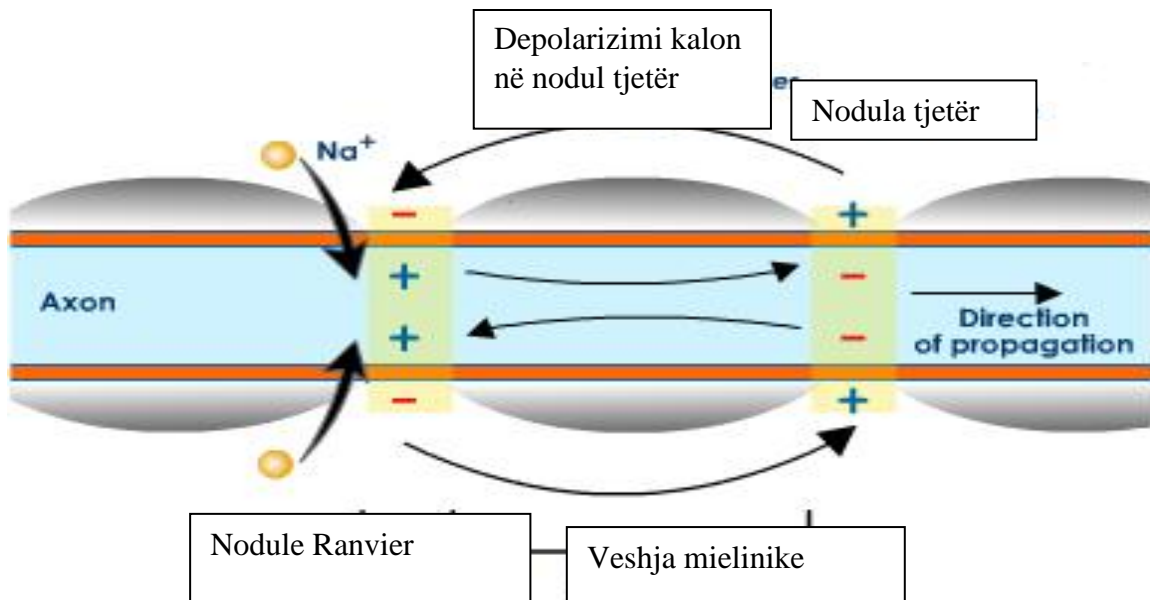
Në fijet nervore pa mielinë është karakteristike se impulse transmetohet në një drejtim, me lindjen graduale të potencialit të veprimit nga pika ku ka lind impulse fillestar, pra aty ku vepron nxitësi fizik apo kimik qoftë. Kjo formë transmetimi të impulsit paraqitet në skemën 10/9.



**Skema 10/9: Transmetimi impulsit në fijet nervore pa mielinë**

Kjo formë transmetimi të impulsit paraqitet në skemën 10/9. Kalimi impulsit ka një drejtim. Në fijet nervore me mielinë përhapja

e impulsit në fijen nervore ka si veçori që kalimi i impulsit bëhet me kapërcime, sikurse paraqite në skemën 10/10.



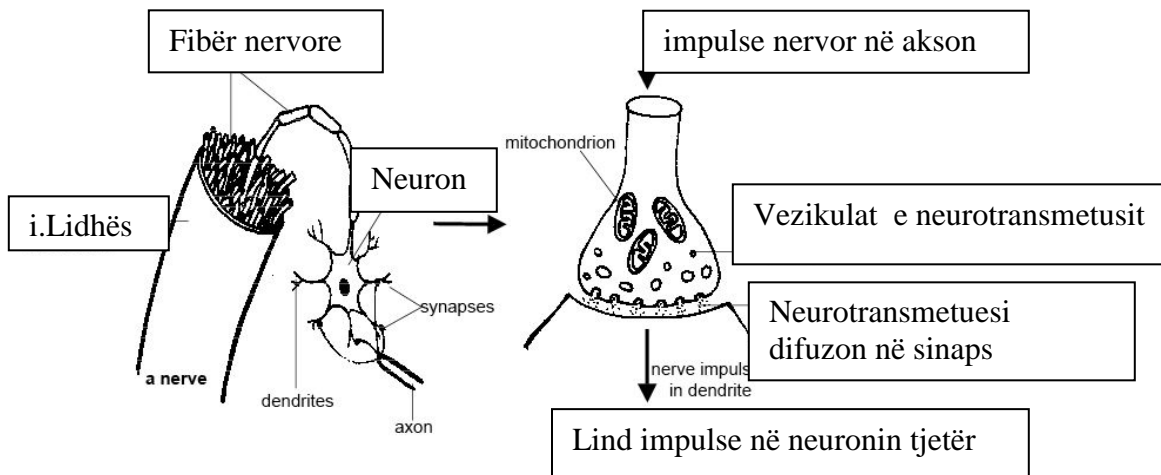
**Skema 10/10: Transmetimi i impulsit në fijet nervore me mielinë**

Sikurse dihet nga anatomia, këto fije kanë një mbulesë specifike që quhet mbulesa mielinike. Kjo mbulesa ndahet nga ndërprerje që quhen nyjet e Ranviers. Transmetimi i impulsit realizohet nëpërmjet

depolarizimit të membranës. Kur membrane depolarizohet në ndonjë pikë, kationet difuzojnë nga pjesa elektropozitive drejt asaj elektronegative nëpërmjet aksoplazmës (citoplazma e aksonit).

iif-Lidhja midis neuroneve Lidhja midis neuroneve kryhet me anën e sinapseve. Dy qeliza nervore nuk kanë hapësira midis tyre. impulsi elektrik i neuronit para se të stimulojë sintezën e neuromediatorit sikurse

janë acetilkolina, noradrenalina, adrenalina etj. cilët sintetizohen brenda sinapsit. Neuromediatori difuzion nëpërmjet sinapsit dhe kur bie në kontakt me membranën e nervit tjetër çon në lindjen e impulsit nervor në nervin e ri.

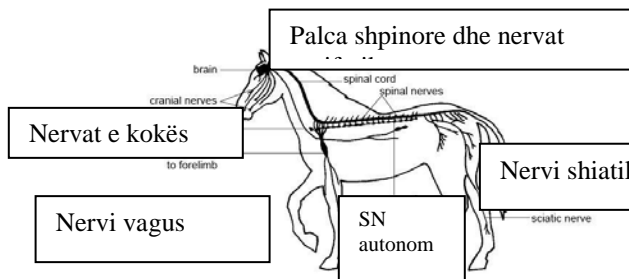


**Skema 10/11 : Lidhja midis neuroneve**

Mbasi impulse kalon impulse, neurotransmetuesi zbërthehet dhe lindja e impulsit ndërpritet.

iig-Organizimi dhe funksionimi i sistemit nervor

Sistemi nervor përbëhet nga sistemi nervor qendror, sistemi nervor periferik, i cili përbëhet nga nervat që lidhen me trurin, palcën shpinore dhe sistemin nervor autonom.



**Skema 10/12: Organizimi i sistemit nervor tek kali**

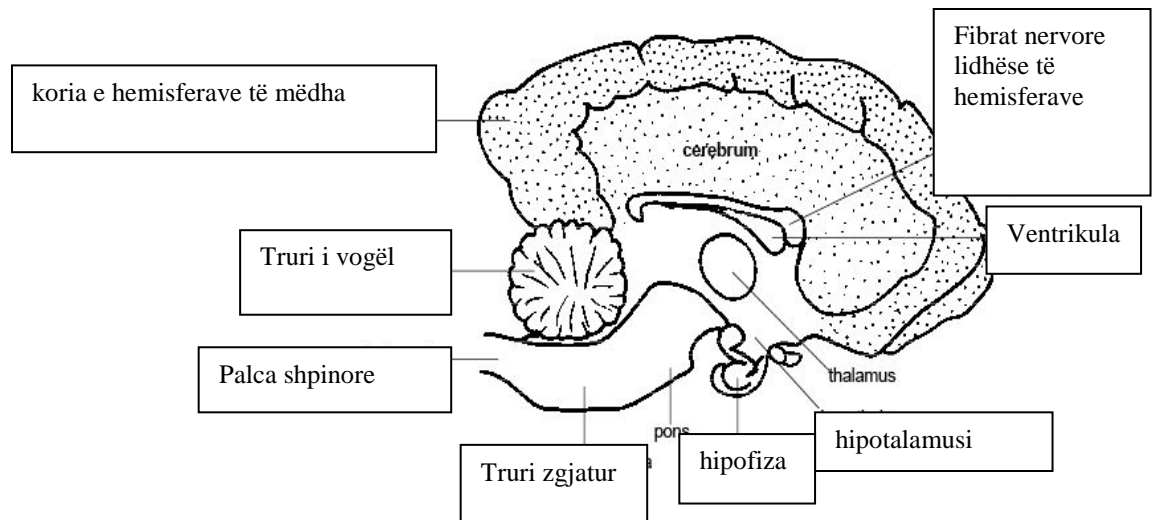
**Sistemi nervor qendror**

Sistemi nervor qendror përbëhet nga truri dhe palca shpinore. Truri përbëhet nga disa regjione: hemisferat e trurit, hipotalamusi, truri i zgjatur dhe truri i vogël. (skema 10/12). Çdo pjesë e trurit ka funksione të përcaktuara për marrjen e informacionit nga mjedisi i brendshëm dhe i jashtëm. Por realizimi i gjithë procesit të përpunimit të informacionit dhe përcaktimi i reagimit është shumë kompleks dhe merr pjesë gjithë sistemi nervor.

Regjionet e ndryshme të kores të hemisferave janë përgjegjëse për funksione të veçanta sensore (të ndjeshmërisë) dhe motorik. Të tilla funksione janë: shikimi, dëgjimi, shija, era si dhe lëvizjen e gjymtyrëve etj. P.Sh. kur qeni ndjen erën impulse sensore nga receptorët e erës kalojnë nëpërmjet nervit olfaktor në qendrën nervore në hemisfera. Aty impulse

analizohen, interpretohen dhe koordinohen për të realizuar sinjalin real që është në mjedisin e jashtëm apo në mjedisin e

brendshëm për pjesë të veçanta të hemisferave



### Skema 10/13: Pjesët përbërëse të trurit

Korja e hemisferave të mëdha në këtë proces kompleks ka rol të regjistrojë në “kujtesë” informacionet e mara nga pjesët e mëposhtme të trurit dhe të realizojë analizën dhe sintezën e informacionit duke e krahasuar me informacionet e ruajtura. Mbas kësaj jepet “urdhri” për realizimin e përgjigjes për tu ri përshtatur organizmi ndaj ndryshimeve të ndodhura në mjedisin e brendshëm apo në mjedisin e jashtëm. P.sh. kur ne shohim, dëgjojmë etj impulse në rrugë nervore kalon deri në koren e hemisferave. Korja jep “përgjigjen” dhe zhvillohet një sistem i tërë lidhjesh dhe reagimeve për tu përshtatur në mënyrë të vullnetshme ndaj ndryshimit të ndodhur.

*Hipotalamusi* është pjesë e sistemit nervor por dhe një hallkë lidhje midis sistemit nervor qendror dhe sistemit hormonal në organizëm. Funksionet themelore të hipotalamusit janë ruajtja e homeostazës të organizmit. P.Sh. ushqimi ka rënë në gojë dhe është përpunuar dhe është gati për

gëlltitje. Ky proces është kompleks me hapjen e ezofagut dhe mbyllje të faringut, shtytja e ushqimit në ezofag dhe fillimi i lëvizjeve peristartike të ezofagut. Të gjitha këto janë veprime të pavullnetshme të cilat realizohen nëpërmjet hipotalamusit dhe sistemit nervor autonom.

*Truri i zgjatur (medulla oblongata)* lidh trurin me palcën shpinore. Në këtë pjesë ndodhen qendra që kontrollojnë funksione vitale si ritmi frymëmarrjes, ritmi i tkurrjeve të zemrës si dhe veprimtarinë e aparatit tretës. P.Sh. medulla oblongata koordinon funksione të tilla si vjellja, kollitja etj.

*Truri i vogël (cerebellum)* merr informacion nga organet e ekuilibrit të trupit që ndodhet në veshin e mesëm e të brendshëm. Ai koordinon veprimet e muskujve dhe ligamenteve për të ruajtur gjendjen e ekuilibrit. P.sh. koordinimi i tkurrjeve muskulore gjatë ecjes apo vrapimit lejon mbajtjen e kafshës në pozicion normal të trupit. Prishja e këtij koordinimi nga



dëmtime të cerebelumit do ta bënte të pamundur ecjen e kafshës.

*Palca shpinore* është zgjatimit i trurit. Ajo siguron komunikimin e trurit me marrje apo dhënie impulse nga sistemi nervor periferik dhe nga sistemi nervor autonom i organizmit.

*Sistemi nervor autonom* kontrollon funksionet e brendshme të trupit dhe ai nuk është nën kontroll të drejt për drejtë me sistemit nervor qendror. Sinjalet që jepen nga ky tip sistemi nervor realizohen pavarësisht vullnetit të individit. Funksionimi i gjithë organeve të brendshme ndodhen nën kontrollin e këtij sistemi. Megjithatë edhe ky sistem është në lidhje me sistemin nervor qendror nëpërmjet palcës shpinore.

Nervat e sistemit nervor autonom origjinojnë nga palca shpinore dhe kalojnë midis vertebrave dhe arrijnë në organet e ndryshme.

Sistemi nervor autonom përbëhet nga dy pjesë: sistemi nervor simpatik dhe sistemi nervor parasimpatik (vagusi). Sistemi nervor simpatik përgjithësisht nxit veprimtarinë e organit kurse ai parasimpatik i frenon atë. P.sh. kur ke frikë fillon e rriten tkurrjet e zemrës, ritmi frymëmarrjes etj. Këto veprime janë të lidhura me veprimin e sistemit nervor simpatik. Nxitja e sistemit nervor parasimpatik do të jepte efekte të kundërta. Veprimi i koordinuar e këtyre dy sistemeve çon në rregullimin e vetë funksionit të organeve të ndryshme.

***Pyetje:***

***1-Cilët janë llojet e muskujve dhe roli i tyre specifik?***

***2-Cili është mekanizmi i tkurrjes muskulore?***

***3-Çfarë kupton me funksion sensor të sistemit nervor***

***4-Çfarë është funksioni integrative i sistemit nervor?***

***5-Çfarë është funksioni motorik i sistemit nervor?***

***6-Çfarë është neuroni struktura dh roli?***

***7-Çfarë lloje neuronesh njihni dhe cili është roli tyre?***

***8-Si realizohet transmetimi i mesazhit nëpër fijet nervore?***

***9-Si realizohet transmetimi i impulsit nervor nëpërmjet sinapseve?***

***10-Çfarë përmbledhet nën emërtimin sistemi nervor qendror?***

## KAPITULLI XI - FIZIOLOGJIA E SHQISAVE NË KAFSHË

### Shqisat dhe roli i tyre në komunikimin me mjedisin e jashtëm

Organet e shqisave lejojnë kafshën të ndjejë ndryshimet në mjedisin rrethues dhe të përgjigjen ndaj gjendjes që paraqitet. Kafshët mund të ndjejnë ngacmimet nxitjen si të prekjes, dhimbjes, temperaturës, dritës, tingullit, lëvizjes dhe pozicionit të trupit. Gjithë organet e shqisave përgjigjen ngacmuesit dhe të prodhojnë një impuls nervor dhe të përçohet ky impuls në tru nëpërmjet nervave sensorë. Ky impuls më tej përpunohet në tru dhe përcaktohet reagimi ndaj tij.

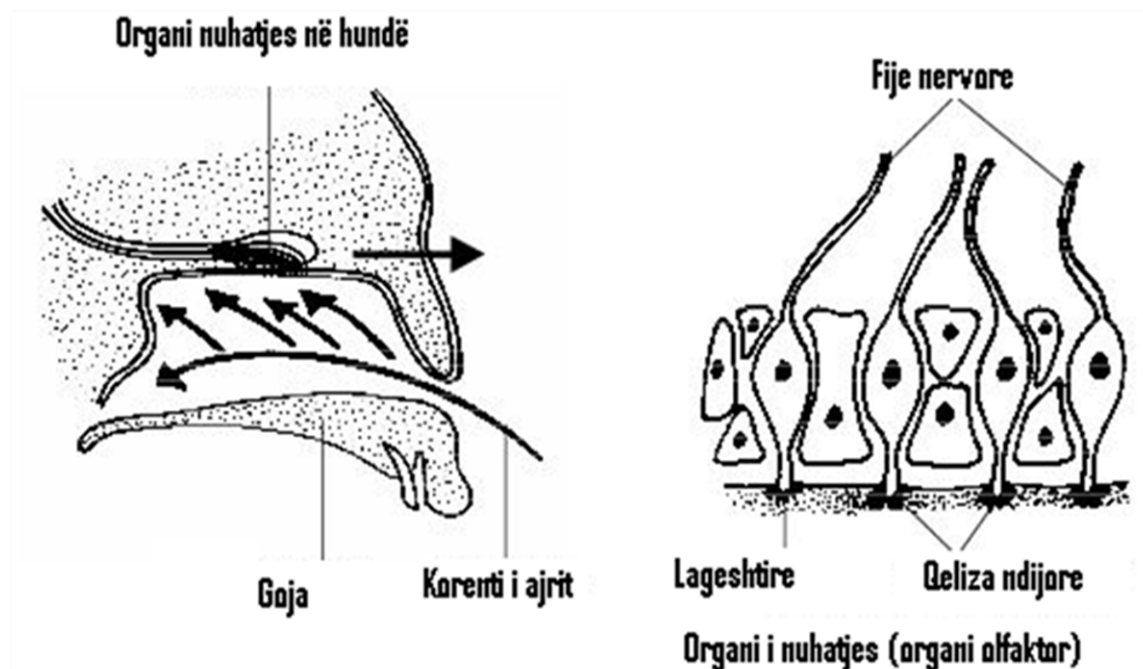
Organet e shqisave ndahen në dy grupe të mëdhenj:

Organet e përgjithshme të shqisave si shqisa e të prekurit, shtypjes(presionit), dhimbjes dhe temperaturës.

Organe speciale të shqisave, në të cilët përfshihen shija , erës, të dëgjuarit, të ekuilibrit të trupit dhe të parit.

### Shqisa e nuhatjes

Kafshët përdorin shqisën e nuhatjes për të lokalizuar vendndodhjen e ushqimit, shënjojnë territorin e tyre, identifikojnë praninë e pronarit si dhe gjendjen seksuale të seksit të kundër. Organi i nuhatjes (organi olfaktor) është i lokalizuar në hundë dhe ngacmohet nga substanca të ndryshme kimike që hyjnë në hundë dhe lidhen me receptorët përkatës. Ka rreth 100000 receptorë specifik për të ndjerë erëra të ndryshme.



Skema 11/1: Organi olfaktor në hundë(majtas) dhe receptorët olfaktor(djathtas)

Në hundë, substancat kimike treten në mukusin e hundës. Në këtë formë të tretur

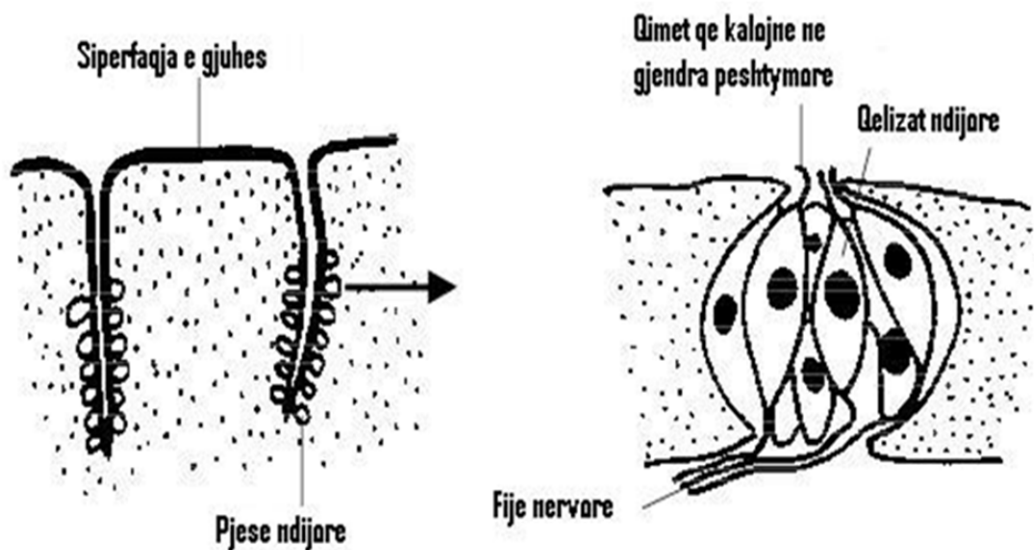
lidhen me receptorin ku ndodhin një sërë ndryshimesh në nivel molekular që çon në

lindjen e impulsit që kalon në nervin olfaktor dhe nëpërmjet tij në qendrën specifike në tru. Përpunimi i sinjalit ndodh në koren e hemisferave të mëdha dhe vjen reagimi i përshtatshëm për sinjalin e marrë.

Organi olfaktor tek kafshët është shumë herë më i fuqishëm se tek njeriu. Por edhe midis kafshëve ka dallime të ndjeshme. Organi olfaktor më aktiv e kanë kafshët mishngrënëse se ato barngrënëse.

### Shqisa e ndjesisë të shijes

Shqisa e ndjesisë të shijes në gjitarët vendoset në sipërfaqen e sipërme të gjuhës. Sensorët e shijes përbëhen nga receptorë, të cilët kanë në pjesën qendrore një qime e cila qëndron e zhytur në pështymë. Substancat e tretura në pështymë tërhiqen nga qimja dhe lidhen me receptorin specifik (Skema 11/2).



Skema 11/2: Shqisa e shijë në gjuhë (majtas dhe receptori i shijes (djathtas)

Lidhja e substancës me receptorin sjell ndryshime komplekse në nivel molekular. Kjo çon në lindjen e impulsit nervor specifik që transmetohet nëpërmjet nervit në tru ku përpunohet analizohet dhe „kthehet“ përgjigja për tipin e shijes. Njeriu ndjen 4 lloj shijesh (e ëmbël, e thartë, e hidhur dhe e kripur). Funksionimi i shqisës të shijes është e lidhur me shqisën e nuhatjes. Në rast se hunda është e bllokuar nuk ndjehet asnjë shije e ushqimit që merret nga goja. Kjo dëshmon se të dy organet e shqisave janë bllokuar.

### Shqisa e të parit

Syri është një organ kompleks dhe delikat. Ai përbëhet nga shumë pjesë, të cilat funksionojnë në koordinim për të realizuar një shikim të qartë.

Megjithëse në të gjitha kafshët pjesët janë të njëjta, kafshë të ndryshme kanë veçori të pamurit që plotëson adaptimin e kafshës për kushtet e jetesës.

### **Të dhëna të shkurtra anatomike të syrit**

Syri ka 3 shtresa: tunika fibroze, e jashtme, tunika e mesme, vaskulare dhe tunika e brendshme, nervore. Kjo strukturë është e domosdoshme për kuptimin e mekanizmit të realizimit të shikimit.

#### ***a-Tunika fibroze e jashtme.***

Kjo strukturë është opake (jo transparente) e ndërtuar nga proteina fibroze si kolagjeni dhe elastinat. Kjo strukturë quhet sklera dhe mbulon pjesën posterior të syrit. Pjesa anteriore e syrit është e qartë dhe quhet kornea. Ajo përbëhet nga shtresa qelizore shumë të holla që e bëjnë kornenë transparente. Kornea lejon kalimin e dritës në brendësi të syrit.

#### **b-Tunika vaskulare**

Kjo tunikë është e pasur me shumë enë gjaku (vaskulare) dhe siguron ushqimin e indeve të syrit. Kjo strukturë lokalizohet nën një sipërfaqe të mbuluar nga sclera që quhet koroid. Pjesa e përparme e koroidit është një strukturë cirkulare (rrethore) të quajtur trupzat ciliar. Trupzat ciliar kanë muskuj të cilët luajnë rolin e ligamenteve. Funkcioni i tyre është të mbajnë të lidhur lentën në pozicion korrekt në strukturën e përgjithshme të syrit. Tensioni i ligamenteve sjell ndryshimin e formës të lentës (lens kristalini) në vartësi të distancës së objektet që shikohet. Ky proces quhet akomodimi i syrit.

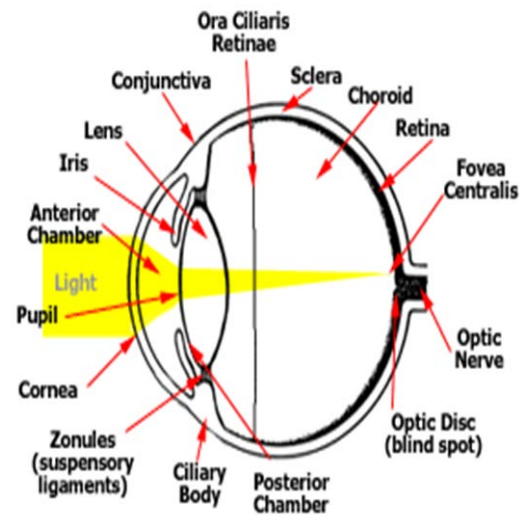
Irisi është pjesa e ngjyrosur e syrit. Ai vendoset përballë trupit ciliar dhe vendoset në pjesën më të përparme të tunika vaskulare. Ai ndan pjesën më të përparme të syrit në dy dhoma, dhoma e përparme dhe e pasme. Një e hapur në mes të irisit quhet pupil, e cila shfaqet si pjesa e errët e syrit. irisi zgjerohet ose ngushton pupilën për të rregulluar sasinë e dritës që hyn në sy.

### **Tunika nervore**

Kjo tunikë është një shtresë me qeliza të ndjeshme ndaj dritës që reflektohet nga objekti që shikohet dhe përbëhet nga qeliza fotoreceptore dhe quhet retina

Këto qeliza kanë në përbërjen e tyre receptorët, të cilët janë të afta të shndërrojnë sinjalin e rezeve të dritës në sinjal nervor, i cili transmetohet në sistemin nervor.

Ka 2 lloje qeliza fotoreceptorësh: Ato quhen qeliza në formë shkopi dhe qeliza në formë koni. Receptorët e qelizave në formë shkopi dallojnë objektet bardhë e zi, kurse qelizat konike bëjnë shikimin me ngjyra.



**Skema 11/3: Të dhëna anatomike të syrit**

**1-Konjuktiva, 2-Kornea, 3-Dhoma e përparme, 4-irisi, 5-Pupila, 6-Lentja, 7-Ligamentet, 8-Trupi ciliar 9-Sklera, 10-Koroidi, 11-Dhoma e pasme, 12-Retina, 12-Ora ciliare e retinës, 13-Fovea centralis, 14-Disku optik, 15-Nervi optik**

Shumica e kafshëve shtëpiake nuk kanë shumë qeliza konike prandaj nuk i dallojnë mirë ngjyrat me përjashtim të shpendëve, të cilat kanë më shumë qeliza konike dhe më pak qeliza në formë shkopi(bacilare).

Në pjesën e pasme të retinës është fovea centralis, e cila është më e dukshme në kafshët e mëdha. Përreth fovea centralis janë në grup qelizash e quajtur macula lutea. Në këtë regjion janë të përqendruar fotoreceptorët (receptorët e dritës).

Pjesa e përparme të retinës nuk përmban fotoreceptorë. Vija e quajtur ora serata kufizon pjesën që realizon shikimin dhe atë që nuk realizon shikimin në retinë.

### Fiziologjia e shikimit

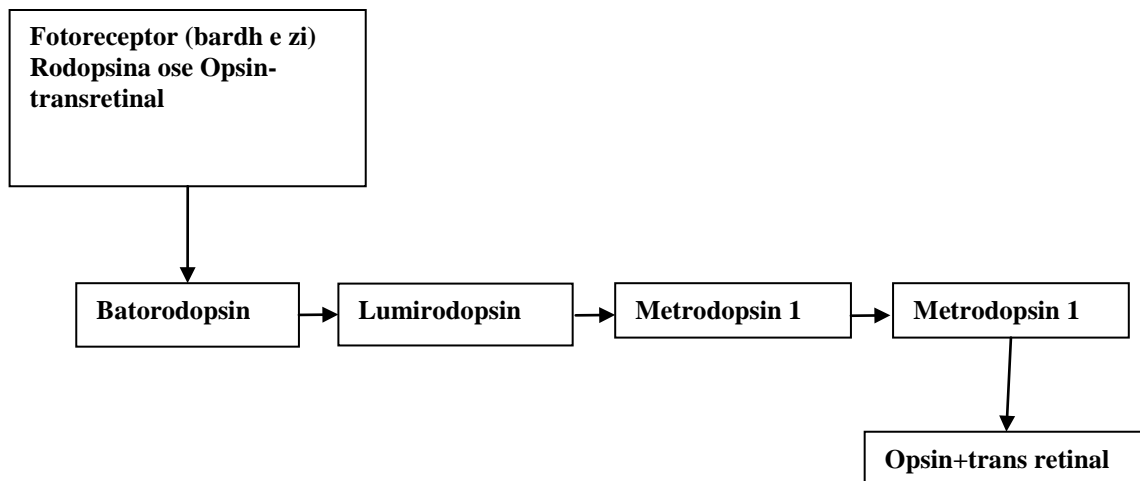
Komponent për realizimin e shikimit të qartë është lenta. Ajo lidhet ngushtë me tunikën vaskulare. Ligamentet lidhës të trupit ciliar vendosen në një pozicion posterior të irisit. Lenta është një strukturë transparente, e butë dhe me pamje sferike. Ana konvekse e tij çon imazhin në retinë. Kur muskujt ciliar lëshohen (relaksohen) lenta zgjerohet. Kjo lejon që imazhi i largët të bjerë në retinë (realizohet shikimi në largësi). Tkurrja e muskujve ciliar e bën lentën më të rrumbullakët dhe kafsha shikon në afërsi. Procesi i ndryshimit të formës të lentës quhet akomodim i syrit. Lenta e ndan syrin në dy pjesë të ndryshme. Pjesa prapa lentës është e mbushur me një lëng xhelatinoz dhe quhet lëngu qelqor (vitreous humor). Pjesa e

përparme vendoset para lentës. Jo është e mbushur me lëng ujor dhe quhet aqueous humor. Ky mjedis ndihmon fokusimin e dritë nëpërmjet pupilës. Kjo shkakton kalimin e dritës të reflektuar nga objekti në retinë si dhe lejon qarkullimin e lëndëve ushqyese dhe nxjerrjen e produkteve të zbërthimit të ushqimeve që janë të dëmshëm për syrin. Presioni i lëngu qelqor gjithashtu ndihmon në mbajtjen e formës normale të syrit, formë të rrumbullakët.

Kur drita e reflektuar e objektit kalon kornenë dhe nëpërmjet pupilës drita konvergohet në retinë, pikërisht në fotoreceptorët.

Drita e rënë në fotoreceptor sjell një sërë ndryshimesh që çojnë në përfundim në lindjen e impulsit nervor nëpërmjet të cilit impulse kalon në qendrën e të parit në korteksin e trurit. Aty sinjali nervor analizohet dhe sintetizohet nëpërmjet proceseve komplekse biokimike dhe kafsha realizon shikimin.

Tërësia e ndryshimeve që ndodhin në qelizat në formë shkopi të retinës paraqiten të thjeshtuara në skemën vijuese.



Skema 11/4: Mekanizmi i Shikimit bardh e zi

Në konet ka një tjetër receptor i quajtur jodopsinë, e cila dallon objektet me ngjyra. Në kone ndodhen tre lloje të jodopsinës të cilët dallohen nga natyra e proteinës kurse pjesa jo proteinike është njëizomer i vitaminës A (11 cis retinal), në formë aldehidike të saj. Këta receptorë dallojnë tre ngjyra dhe pikërisht ngjyra blu, ngjyra e kuqe dhe ngjyra jeshile. Ngjyra blu ka absorbancë optimale me reze me gjatësi vale 535 nm, ngjyra e kuqe 565 nm dhe ngjyra jeshile 535 nm. Realizimi i shikimit me ngjyrë kërkon intensitet më të lartë drite se sa shikimi bardhë e zi të objekteve.

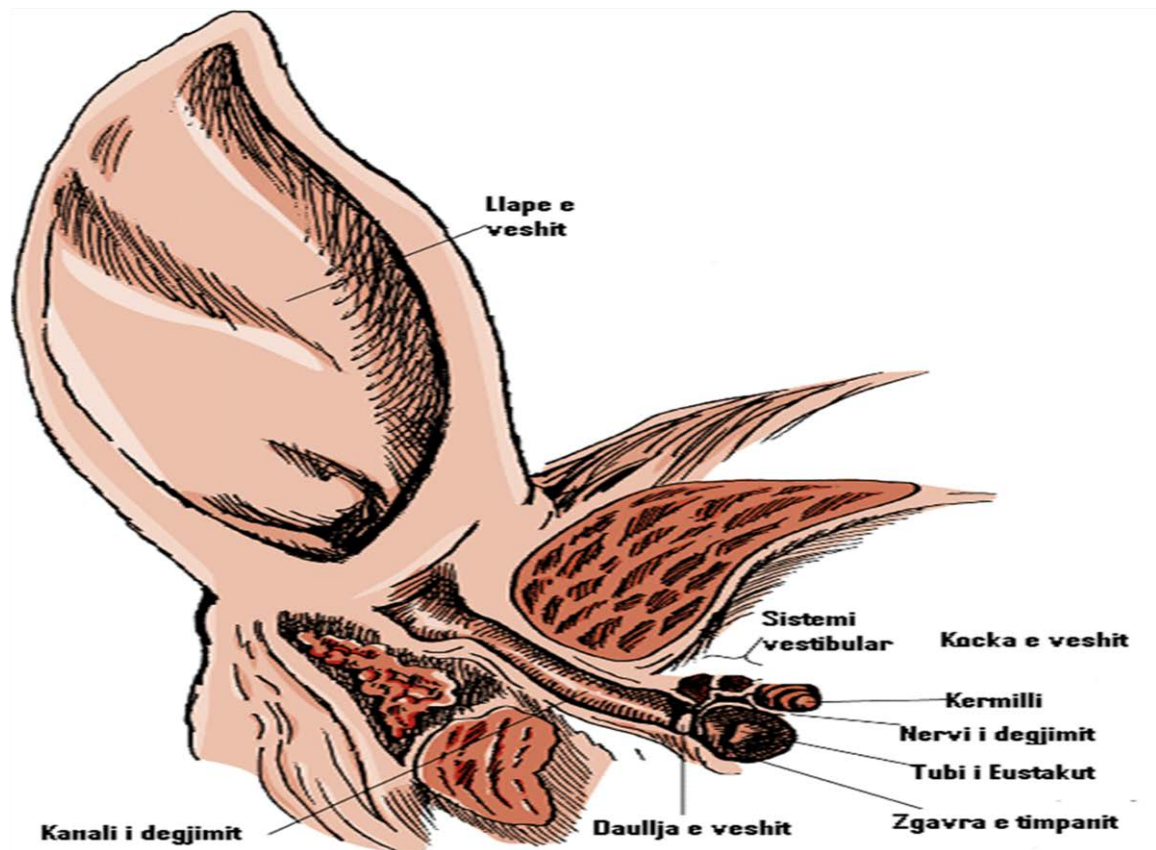
Në kafshë të ndryshme ka veçori për numrin e qelizave në formë shkopi e atyre në formë koni. Kështu qentë kanë shumë pak qeliza konike dhe shumë qeliza në formë shkopi. Prandaj qentë shikojnë pa ngjyra dhe janë të

aftë të shohin edhe në dritë të dobët. Shpendët nga ana tjetër kanë shumë qeliza në formë konesh dhe pak qeliza në formë shkopinsh. Kjo i bën shpendët të dallojnë më shumë e më mirë ngjyrat, por janë të pa aftë të shohin kur vjen muzgu i mbrëmjes.

### Shqisa e të dëgjuarit

Kafshët nëpërmjet të dëgjuarit realizojnë shumë qëllime. Me të dëgjuarit zbulohet rreziku, përcaktohet preja, dhe të realizojë komunikimin primitive midis grupeve të të njëjtit lloj.

Dëgjimi realizohet nëpërmjet veshit. Struktura anatomike e veshit (Skema 11/4) përbëhet nga tre pjesë (veshi jashtëm, veshi mesëm dhe veshi i brendshëm) Struktura e hollësishme e veshit paraqitet në skemë 11/4, luan rol në realizimin e dëgjimit.



Skema 11/5: Struktura anatomike e veshit

Valët e tingullit mendohen si lëkundje të ajrit. Ato grumbullohen në llapën e veshit dhe ndjekin rrjedhën e kanalit të veshit. Në fund të kanalit të veshit është timpani, i cili dridhet sipas valës që vjen nëpërmjet kanalit të veshit. Vibrimi i timpanit është i njëjtë si vibrimi i kordave vokale të kafshës që lëshon tingullin.

Vibrimi i timpanit vë në lëvizje tre kockat e veshit të mesëm. Vibrimi në veshin e mesëm bëhet 20 herë më i fortë se ai që erdhi në kanal in e veshit.

Vibrimi i tre kockave shkakton valë të lëngut në veshin e brendshëm që kalon në kokle. Këto valë kapen nga receptorët dhe nëpërmjet tyre lind impulse nervor që transmetohet në tru me nervin e dëgjimit. impulsi shkon në korteksin e hemisferave të mëdha dhe “kthehet” në rrugë nervore përgjigja për informacionin që kishte shkaktuar valën fillestare. Në këtë rrugë ne dëgjojmë.

Një nga funksionet e tjera të veshit të brendshëm është edhe sistemi i ruajtjes të ekuilibrit. Kjo strukturë vendoset pjesën vestibulare të veshit të mesëm e veshit të brendshëm.

Ky aparat përbëhet nga kanalet semilunare dhe organi granular (**otolith**) në veshin e brendshëm.

Kanalet semilunare (shih skema 11/3) i përgjigjen lëvizjes së trupit kur kafsha lëviz djathtas apo majtas, lart apo poshtë. Këta kanale përmbajnë lëng dhe receptorë me qime të holla që ndjejnë lëvizjen e lëngut. Ata çojnë impulse në nervin vestibular në drejtim të trurit të vogël. Në këtë drejtim vepron edhe organi **granular (otolith)**, por ai më shumë ndikohet nga lëvizja e kokës. Edhe në këtë organ ka receptorë specifik që shpesh quhen receptorë të gravitetit. impulsi që lind transmetohet nëpërmjet nervit vestibular në trurin e vogël. Nëpërmjet koordinimit të impulsive midis kanalit semilunar dhe ato të organit granular (otolith) në truri i vogël siguron ruajtjen e ekuilibrit të kafshës.

#### ***Pyetje:***

- 1- Cili është roli i shqisave për funksionimin e organizmit të gjallë?***
- 2- Si ndahen dhe cilat janë shqisat në organizmat shumë qelizor?***
- 3- Si realizohet nuhatja e kafshëve dhe roli i këtij sistemi?***
- 4- Si realizohet njohja e shijes të substancave të ndryshme nga gjitarët?***
- 5- Si është ndërtuar syri i kafshëve gjitarë?***
- 6- Si realizohet shikimi i objekteve pa ngjyra (bardhë e zi)?***
- 7- Si realizohet shikimi i objekteve me ngjyra?***
- 8- Cilat janë veçoritë e shikimit bardhë e zi dhe me ngjyra në kafshë të ndryshme?***
- 9- Ndërtimi anatomik i veshit të kafshëve dhe funksioni i pjesëve të tij?***
- 10- Si realizohet kalimi i sinjalit në formë të tingullit (valës zanore) në impuls nervor gjatë procesit të dëgjimit***
- 11- Si realizohet ruajtja e ekuilibrit të kafshëve nëpërmjet sistemit të ekuilibrit në veshin e brendshëm?***



# Fiziologjia e Kafshëve

