

Etapa finală 2009

Proiecte de cercetare exploratorie

IDEI NR. 1112/2008

Cod proiect : ID 1136

Tema: Interpretarea particularităților morfofuncționale ale sistemelor osteoligamentar și muscular la Bizam și Veveriță, rozătoare cu habitat diferit, aplicând principiul formă-funcție, cauză-efect

ETAPA FINALĂ 2009

Sinteza lucrării

I. Date din literatura de specialitate privind morfologia și etologia bizamului și veveriței

Bizamul este un mamifer rozător care trăiește în mediul acvatic și terestru. Bizamul (*Ondatra zibethica*) este originar din America de Nord. În 1905 a fost adus în Europa și pe parcursul celor aproximativ 100 de ani a reușit să se aclimatizeze și să stăpânească teritoriile din ce în ce mai întinse, deținând supremația în Europa Centrală și Asia.

Bizamul trăiește pe marginea apelor dulci curgătoare, stătătoare sau a mlaștinilor unde consumă plante acvatice și de uscat dar și hrană animală reprezentată de scoici, crustacee, broaște, etc.

Veverita este un rozător adaptat la viața arboricolă care populează pădurile de conifere și de foioase. Pot fi întâlnite atât în liziera acestor păduri, cât și în parcurile naturale. Este un animal sociabil, se apropie de locuințele oamenilor, mai ales dacă în preajma acestora se găsesc pomi fructiferi. Arealul său se întinde din Irlanda până în Japonia. Lipsește în Asia Mică și a fost introdusă în Crimeea, Caucaz și în diferite părți ale Kazahstanului. În România poate fi întâlnită în tot lanțul carpatic, ajungând pe verticală până la limita superioară a pădurilor de conifere (1400-1500 m). În Carpații Răsăriteni și în cei Apuseni specia populează pădurile de conifere, pătrunzând și în cele de fag. În Carpații Meridionali există un număr mare de exemplare ce coboară până în zona pădurilor de stejar.

II. Descrierea scheletului la bizam

Studiile efectuate asupra oaselor componente ale scheletului au dus la evidențierea următoarelor aspecte morfologice. Asemănător rozătoarelor, cavitatea bucală se alungește în sens rostral prin întinderea spațiului interdental care reprezintă jumătate din lungimea cavității bucale. Procesele alveolare ale maxilarului sunt puternice și susțin trei alveole molare. În spațiul interdental apare o fantă palatină extinsă pe linia mediană a bolții palatine care lasă o comunicare largă între cavitatea bucală și cavitățile nazale.

Dentiția este de tip lofodont, marginea de abraziune a molarilor are aspect de patină, fiind convexă în plan sagital și oblică medio-lateral. Incisivii sunt lungi și tăioși iar procesele alveolare ale incisivilor superiori sunt dezvoltate, proemină în cavitatea nazală pe care o îngustează ventral și ajung până la baza proceselor alveolare ale maxilarului.

Fosa infraorbitală este delimitată de procesul zigomatic al maxilarului cu aspect de lamă osoasă înaltă pe care se inseră musculatura masticatoare.

Mandibula se particularizează prin aspectul curb al marginii ventrale, astfel, între vârful incisivului mandibular și condilul articular se formează un semicerc. Dezvoltarea procesului paracondilian, a procesului angular și a condilului articular al mandibulei, dau mandibulei aspect de "trident".

Condilii occipitalului sunt aplatizați transversal și prezintă o incizură intermediară. Datorită acestei incizuri, fiecare condil este format din două subunități: una la bază, convexă în ambele sensuri (cu orientare sagitală), cealaltă de formă condilară (orientată transversal).

La vertebrele cervicale se remarcă: atlasul prezintă aripile scurte de formă triunghiulară. Axisul prezintă procesul spinos înalt iar procesul odontoid este flancat de suprafețe articulare plan condiliene. Vertebrele cervicale III-VII se remarcă prin dezvoltarea proceselor transverse care sunt aplatizate dorso-ventral și au orientare laterală. Vertebrele lombare prezintă procesele transverse cu creștere progresivă spre regiunea caudală, procesele articulare sunt bine detașate, cu suprafețele articulare conturate. Vertebrele coccigiene se particularizează prin prezența corpului vertebrelor cu suprafețele articulare convexe, la primele patru vertebre se remarcă dezvoltarea proceselor transverse și prezența unui redus arc vertebral.

Coastele diferă în funcție de gradul lor cât și de lungime. Specific tuturor coastelor este aplatizarea cranio-caudală a coastelor în 1/3 proximală, aspectul cilindric în 1/3 mijlocie și aplatizarea latero-medială în 1/3 distală.

Bizamul face parte din categoria animalelor cleidale, clavicula are formă alungită, aplatizată și ușor recurbată iar la extremitatea scapulară se articulează semimobil cu acromionul. Extremitatea sternală, mai voluminoasă, se articulează cu omosternul (o mică piesă osoasă cilindrică) iar prin intermediul acestuia cu manubriul sternal.

Corelația formei spetei cu funcția membrului este foarte relevantă prin indicele fiziologic care la bizam este în medie de 132. Spata se particularizează prin scurtarea cartilajului suprascapular la o buză epifizară ce crește ușor în înălțime înspre unghiul toracal, o spină scapulară rectilinie ce împarte fața laterală a spetei într-un raport egal al proporției forțelor musculaturii suprascapulare și infrascapulare. Humerusul se particularizează prin dezvoltarea puternică a crestei deltoidiene și a crestei epicondilare care apar mult detașate de diafiza humerală. Oasele zeugopodului toracic se remarcă prin legătura strânsă între radius și ulnă, forma suprafeței articulare a olecranului și dimensiunile olecranului care reprezintă 1/5 din lungimea ulnei.

Coxalul este rectiliniu, unghiul dintre porțiunea preacetabulară și cea postacetabulară fiind deschis la maxim (180 grade) iar raportul dintre cele două porțiuni este de 1,5/ 1. Fața auriculară apare alungită cranio – caudal și are aspect concav, fiind situată pe jumătatea cranială a paletei iliace. Tuberozitatea ischiatică are forma unei creste arcuite și convexe. Marginea caudală a ischiului este în formă de "S" și se prezintă ca o buză epifizară îngroșată, rugoasă mai ales în zona unde ischiul formează punctul caudal al conductului pelvin. Simfiza coxală la bizam este formată doar de oasele pubiene. Femurul prezintă capul articular detașat, iar trocanterii I, II și III masivi și detașați, constituind puternice pârghii de forță pentru musculatură. Tibia

și fibula delimitează un spațiu larg în $\frac{1}{2}$ proximală după care fibula este încorporată în extremitatea distală a tibiei. Tibia prezintă trei creste tibiale (cranială, laterală și medială) tăioase și detașate de corp. Condilul articular lateral este convex și mai alungit cranio-caudal comparativ cu cel lateral.

III. Descrierea articulațiilor la bizam

Articulația temporo-mandibulară la bizam este de tip condilian, fiind predominant monoaxială în plan paramedian. În timpul repaosului, condilul mandibular este plasat caudal procesului zigomatic. În această poziție, mandibula poate executa mișcări de flexie, extensie și de lateralitate. În extensia articulației, condilul mandibular alunecă rostral, până la marginea anterioară a suprafeței articulare a temporalului. Astfel, prin coborârea mandibulei, se produce și propulsia acesteia, astfel încât, la capătul cursei, incisivii mandibulari depășesc planul incisivilor superiori.

Mobilitatea capului, reprezentată prin flexia, extensia, rotația și mișcările de lateralitate ale acestuia, este rezultatul complexității și mobilității complexului articular occipito-atlo-axoidien, prin funcționarea atât concomitentă cât și succesivă a pieselor ce compun acest sistem. Restul vertebrelor cervicale realizează un complex articular rigid ce consolidează o regiune cervicală scurtă, cu vertebrele aplatizate dorso-ventral, cu procese articulare dezvoltate ce limitează mișcările. Articulația occipito-atloidienă se particularizează în primul rând prin suprafețele articulare. Condilii occipitalului sunt formați din câte două subunități articulare: una dorso-laterală cu aspectul unui clasic condil articular biconvex și cealaltă ventro-medială, cu suprafața asemănătoare unui mic cap articular. Această conformație produce și segmentarea cavității glenoide ale atlasului.

În poziția de flexie a capului, unghiul dintre occipital și atlas este de 90 de grade. Circumferința articulară a atlasului (cavitatea glenoidă ventrală) se articulează cu subunitatea ventrală a condilului occipital (cu aspect de cap articular), această subarticulație devenind principală, executând pe lângă flexie-extensie și mișcări de alunecare laterală (rotație), articulația dobândind un caracter poliaxial.

În poziție de extensie a capului (în timpul înotului, prin adoptarea poziției hidrodinamice) se produce extensia articulației atlo-axoidiene. Arcul ventral al atlasului este protejat de presiunea pe care o produce procesul odontoid prin interpunerea unei îngoșări cartilajinoase sub forma unui burelet glenoidal.

Articulațiile coasto-vertebrale. Se realizează între capul coastei cu foveile costale care la bizam nu prezintă renură, în locul acestuia găsiindu-se un tubercul sau o redusă creastă pentru inserția ligamentului capului coastei. Procesul transvers are o conformație diferită la bizam. Astfel, la primele trei și la ultimele două vertebre toracale procesul transvers este complet format (lama desprinsă de pe corp este sudată cu cea desprinsă de pe arc). Începând cu a patra vertebră până la a a-XI-a, procesul transvers este incomplet, între cele două lame se formează o incizură adâncă. Lama desprinsă de pe corp este transformată într-un proces articular compus din două suprafețe: una laterală de articulare cu tuberculul coastei, una medială, înspre incizura transversă peste care alunecă, ca peste o trohlee, ligamentul costo-transversar intraarticular, specific bizamului, pentru a se insera în fundul incizurii.

Articulația scapulo-humerală, prin întinderea cavității glenoide pe tuberculul supraglenoidal și capul articular al humerusului, hemisferic, întins cranio-caudal, permite ample mișcări de flexie și extensie. Flexia umărului poate fi intensificată și de inserția porțiunii lungi a m. triceps, care, la bizam se inseră printr-o aponevroză și pe spina scapulară, pe sub mușchiul deltoid. Consecutiv amplitudinii mișcărilor poliaxiale ale articulației umărului, din capsula articulară se diferențiază două ligamente gleno-humerale desprinse în „V” și un ligament transvers, foarte dezvoltat, care se orientează pe axul mișcărilor de rotație laterală.

La articulația humero-radio-ulnară, suprafețele articulare și mijloacele de consolidare ale articulației sunt structurate pe fondul mișcărilor de flexie/extensie, dar se pot efectua și mișcări de pronație/supinație. Astfel, extremitatea articulară distală a humerusului este formată dintr-un *capitulum humeri* și o *trohlee*. Ligamentele colaterale, medial și lateral, sunt formate din câte două fascicule, un fascicul humero - radial și un fascicul humero - ulnar, ligamentul humero-radial inelar este scurt și conține în grosimea lui un os sesamoid. Supinația antebrațului este redusă la bizam, de aproximativ 50° , fiind limitată de aspectul de condil rotunjit la ambele capete a lui *capitulum humeri*, de suprafața redusă a circumferințelor articulare comune ale radiusului și ulnei și de lipsa independenței celor două oase. De asemenea, la bizam se constată dezvoltarea mușchiului supinator, a porțiunii laterale a mușchiului anconeus și a mușchiului pronator.

La formarea articulației antebrațului-carpo-metacarpiene participă extremitățile distale ale radiusului și ulnei, cele 9 oase carpiene și extremitățile proximale ale celor cinci metacarpe. Întregul complex articular este îmbrăcat de o capsulă articulară comună tuturor articulațiilor, complexul articular permițând hiperextensia, flexia și a mișcărilor de lateralitate.

Articulația coxo – femurală este una dintre cele mai solicitate articulații din mecanica propulsiei la bizam. Cavitatea acetabulară a coxalului are formă semilunară iar capul articular al femurului este hemisferic. Cavitatea acetabulară este adâncă, mărginită de un burelet acetabular care formează un cerc complet, realizând astfel o punte peste incizura acetabulară, porțiunea respectivă reprezentând ligamentul transvers. Cranio-lateral, din capsula articulară se diferențiază două ligamente capsulare ce se opun abducției exagerate. Conformația articulației coxo – femurale la bizam este cel mai sugestiv exemplu de raport morfo – funcțional prin mișcărilor de circumducție executate de regiunea femurală, utilizate pentru deplasarea în mediu submers.

Articulația femuro-tibio-patelară se particularizează prin prezența a câte doi nuclei de osificare la marginea cranială a meniscurilor articulare, prin suprafața întinsă a condilului lateral al tibiei cu dispoziție în “semicerc”, astfel încât suprafețele articulare oferite de aceștia pot fi încadrate într-un cerc, în centrul acestuia fiind ca reper fosele ligamentare intercondilare. Această conformație specială permite efectuarea unor ample mișcări de rotație și abducție a tibiei în jurul femurului. Acest fapt este favorizat de poziția ligamentului colateral lateral precum și de lungimea ligamentului colateral medial, de deplasarea caudală, înafara axului longitudinal al femurului a condililor femurali, de prelungirea suprafeței articulare a condilului

lateral care permit mișcări de glisare latero-caudală a condilului lateral al femurului odată cu structurile adiacente.

Articulația tibio-tarso-metatarsienă se remarcă prin cohleea tibială conturată precum și trohleea astragalienă a cărei buze delimitează un șanț larg continuat cu suprafețele articulare ondulate dintre calcaneu și astragal. Aspectul ligamentului colateral lateral format din fascicule scurte și forma suprafețelor articulare demonstrează că articulația execută mișcări ample de flexie, extensie și de rotație laterală a autopodiului.

Articulațiile metatarso – falangiene sunt asemănătoare la toate cele cinci degete. În ligamentele capsulare dorsale se găsesc incluse formațiuni sesamoidiene. Pe fața plantară a articulațiilor se găsesc, la fiecare deget, câte doi mari sesamoizi. Ligamentele sesamoidiene proximale sunt reprezentate de tendoanele mușchilor interosoși și de mușchii proprii degetului întâi, foarte dezvoltati la această specie.

La nivelul articulațiilor acropodiale se constată lipsa ligamentelor interdigitale, ceea ce conferă degetelor independență.

IV. Descrierea musculaturii la bizam

Ca mod de adaptare la condițiile de habitat, modificările morfo-funcționale ale sistemului osteoligamentar sunt susținute de modificări ale sistemului muscular. Astfel, capacitatea de secționare a mandibulei este rezultatul activității musculaturii masticatoare. Mușchiul maseter are fibrele organizate în trei porțiuni (superficială, infraorbitală și zigomatică), mușchiul temporal este format din două porțiuni, porțiunea aborală (laterală), clasică, și una anterioară, orbitală (medială) cu origine pe tuberculul muscular al temporalului, mușchii fiind, pe lângă puternici ridicători ai mandibulei, și protractorii ai acesteia. Coborârea mandibulei este produsă de un puternic mușchi occipito-mandibular.

Musulatura cervicală la bizam nu prezintă deosebiri majore comparativ cu a celorlaltor rozătoare bune înotătoare. Acestea sunt reprezentate în primul rând de raportul diferit în dezvoltarea burților musculare, de inserțiile și originile mai restrânse sau mai extinse ale musculaturii, ceea ce modifică semnificativ aportul fiecărui mușchi în producerea mișcărilor gâtului și capului.

Musulatura trunchiului este reprezentată de mușchii superficiali care, pe lângă faptul că realizează sinsarcoza membrilor toracale cu trunchiul, au un rol esențial în deplasarea prin înot sau terestră și în săparea galeriilor. Straturile intermediar și profund de mușchi au acțiune în propulsia corpului și în respirație. La bizam, sunt foarte dezvoltati și mușchii subclavicular, coborâtori ai coastelor și mușchiul pătrat toracal.

Musulatura abdominală ventrală este formată din mușchi puternici la care burțile musculare sunt predominante iar aponevrozele sunt reduse, desprinse aproape de linia albă. Mușchiul drept abdominal este foarte dezvoltat, are originea pe părțile laterale ale cartilajelor condrocostale (ca mușchi drept al trunchiului), traiectul fiind în vagina recti prin care se observă două, trei reduse interstiții fibroase, apoi se inseră etajat și succesiv prin fibre încrucișate pe pubisul opus.

Musulatura abdominală dorsală este dezvoltată, asigurând puternica flexie a regiunii lombare, la care participă și musculatura abdominală ventrală.

Musculatura antebrăului se particularizează prin dezvoltarea egală a maselor musculare cranio-laterale și caudo-mediale. Mușchii se remarcă prin burți musculare dezvoltate, continuate cu tendoane scurte și puternice, cu inserții la nivelul autopodiului, efectuând mișcări scurte și precise. La aceste mișcări participă și fasciile regiunilor prin care trec tendoanele care se inseră pe eminențele osoase puternic detașate care completează tunele sau jgheaburi musculare: șanțul humeral adânc, delimitat de cele două creste înalte (creasta humerală și epicondilară), marea teacă palmară postcarpienă delimitată de pisiform și procesul palmar al osului facoid.

Musculatura laterală a coapsei, reprezentată de mușchiul tensor al fasciei lata unit cu mușchiul gluteu superficial, prin inserția lor pe trocanterul al treilea la jumătatea femurului, au rol de puternici flexori, propulsori și abductori ai membrului pelvin. Mușchiul cvadriiceps la bizam este foarte dezvoltat prin porțiunile vaștilor, asigurând o amplă extensie a genunchiului mai ales datorită lungimii cursei efectuate, determinate de deplasarea caudală a condililor femurali.

Musculatura medială a coapsei la bizam se particularizează prin lipsa mușchiului croitor. Mușchiul grațios este lat și format din două porțiuni, cranială și caudală, unite prin aponevroză. Mușchiul adductor mare este dezvoltat și are acțiune eficientă în adducția membrului. Musculatura caudală, formată de mușchii biceps și semitendinos, dezvoltați, pe lângă propulsia membrului pelvin și flexia genunchiului, fiecare poate produce rotația laterală (m. biceps) sau rotație medială (mm. semitendinos și semimembranos).

Musculatura gambei, asemănător musculaturii antebrăului, este formată din mușchi puternici, cu tendoane scurte, care acționează rapid și eficient în înot.

Ca o particularitate, semnalăm dezvoltarea fasciei interdigitale pelvine, cu fibre orientate plexiform ce constituie un puternic aparat pasiv interdigital, cu eficiență în înot și în săparea galeriilor, opunându-se luxației articulațiilor degetelor, precum și întinderii exagerate a membranei interdigitale.

V. Descrierea scheletului la veveriță

Cercetările prin disecție precum și pe piese preparate prin fierbere sau prin raclarea țesutului adiacent, provenite de la cadavre de veveriță au constat în: descrierea formei și ariile de întindere ale suprafețelor articulare, forma și dezvoltarea eminențelor și depresiunilor osoase. Pentru exemplificarea acestora au fost efectuate fotografiile ce concluzionează principalele particularități ale sistemului osos. La nivelul craniului se remarcă masivitatea unghiului mandibular. Condilului mandibular este plasat aproape în planul tablelor molare, determinând o forță mare în spargere. Înălțarea procesului corono-condilien mult deasupra tablelor molare mandibulare determină o forță sporită în secționare a mușchiului temporal. Întinderea fosei maseterice până în planul primului molar mandibular, întinderea și adâncimea fosei pterigoidiene demonstrează o forță puternică dezvoltată de mușchii maseter și pterigoidieni în procesul de propulsie și retropulsie al mandibulei. O altă caracteristică a mandibulei la veveriță o reprezintă procesul angular care este lat, având formă patrulateră, reprezentând locul de inserție al mușchilor retropulsori și coborâtori ai mandibulei.

Vertebrele cervicale. Mobilitatea capului la veveriță se datorează în bună parte și conformației vertebrelor cervicale. Cele șapte vertebre cervicale se încadrează într-un trapez cu baza mare orientată caudal. Arcurile vertebrelor au dimensiunile egale, lățirea vertebrelor se datorează detașării progresive, în sens lateral, a proceselor transverse.

Primele două vertebre cervicale, atlasul și axisul sunt foarte diferite. *Atlasul* are aspect inelar. Arcul dorsal are aceeași lungime cu cea a arcului ventral. Marginea dorsală este șlefuită, iar tuberculul dorsal al atlasului lipsește. Aripile atlasului sunt extrem de reduse. Cavitățile glenoide, pentru articularea cu condilii occipitalului, au aspect concav, formă triunghiulară cu suprafețele articulare în continuitate. Cranial, pe arcul ventral se observă șlefuirea marginii anterioare și prezența unei creste cartilaginoase transversale pe care se sprijină procesul odontoid al axisului. Caudal se găsește tuberculul ventral care are aspect de spină.

Suprafața articulară caudală pentru condilii axisului este concavă, cu aspect triunghiular, suprafața articulară continuându-se pe sub procesul odontoid.

Axisul. Redus ca înălțime dar și ca lungime, axisul la veveriță are aspect patruleter. Procesul odontoid este cilindro-conic, având ușoară orientare cranio-dorsală iar la bază prezintă două incizuri reduse. Suprafețele articulare craniale au aspect triunghiular ajungând până în planul jumătății vertebrei, ventral fiind limitate de o creastă osoasă puternică.

Arcul dorsal se termină cu procesul spinos redus în înălțime, înălțimea crește progresiv cranio-caudal, dându-i aspect de creastă cu aspect lamelar. Acesta se detașă de la jumătatea caudală a vertebrei, depășind suprafața articulară caudală a axisului.

Coastele. Forma unei coaste diferă atât în funcție de gradul ei cât și pe lungimea acesteia. Astfel, în treimea proximală coasta este aplatizată cranio-caudal, în treimea mijlocie se observă o rotire a corpului coastei devenind cilindrică iar în treimea distală coasta devine aplatizată latero-medial, extremitatea sternală a coastei devine tuberoasă. Aceste modificări sunt foarte evidente la coastele sternale.

Spata se particularizează prin prezența unei spine scapulare mediale ce împarte suprafața în două fose: fosa subscapulară medială cranială și o fosă subscapulară medială caudală, într-un raport de 1 la 3. Această spină începe și se termină la nivelul planului osos, separând ariile de inserție pentru musculatura subscapulară, separată în două grupe. Procesul coracoid are aproape 0,5 cm fiind orientat caudo-ventral. Cavitatea glenoidă este întinsă și pe tuberculul supraglenoidal astfel încât axul longitudinal este de două ori mai mare decât cel latero-medial.

Humerusul este lung și rectiliniu, șanțul brahial este superficial, fiind limitat de creasta deltoïdienă redusă și de o puternică creastă epicondilară.

Extremitatea proximală a humerusului se caracterizează printr-un cap articular aproape hemisferic, mărginit de cei doi tuberculi humerali ce nu depășesc planul articular. Tuberculul mare este foarte redus, marcând doar șanțul bicipital.

Extremitatea distală a humerusului este lătită transversal prin detașarea epicondililor. Începând din treimea distală a humerusului se detașă creasta epicondilului lateral ca o lamă osoasă. Prezintă o epitrohlee masivă cu aspect de tubercul, deasupra acesteia formându-se gaura epitrohleară prin detașarea unei lame osoase ce unește corpul humeral de epitrohlee

Suprafețele articulare ale articulației cotului permit mișcări ample de supinație. Suprafața articulară distală a humerusului are un caracter mixt. Lățirea extremității distale a humerusului este consecința măririi suprafeței articulare a humerusului. Aceasta este compusă dintr-un condil care are aspect de *capitulum humeri* numai cranial, caudal suprafața articulară se îngustează, transformându-se într-o creastă ce delimitează o trohlee.

Radiusul și ulna sunt lungi și ușor curbate, independente și separate printr-o arcadă radio-ulnară îngustă. La veveriță, ulna are olecranul patrulater, orientat cranio-medial. Incizura semilunară are formă de "S", întinsă atât pe părțile laterale ale ciocului olecranului cât și pe procesul coronoid medial al ulnei. Dintre oasele complexului carpian, cel mai dezvoltat este semilunarul care se articulează cu radiusul printr-un condil asemănător unui cap articular, permițând astfel mișcări de hiperextensie și flexie ale regiunii.

Acropodiul prezintă cinci degete la membrul toracic, degetul I fiind redus la un rudiment de metacarp. Metacarpienele II- V au aproximativ aceeași lungime și aspect cu al falangelor corespunzătoare proximale și medii, falanga distală este scurtă la fiecare dintre degete, fiind acoperite de gheare.

Femurul la veveriță are aspect rectiliniu și aproximativ 5 cm lungime. Procesele detașate la nivelul extremității proximale ale femurului sunt asemănătoare cu cele ale leporidelor, fiind reprezentate prin capul femural și cei trei trocanteri. Capul femural are suprafața articulară extinsă la $\frac{3}{4}$ de sferă, fosa ligamentară fiind plasată central. Gâtul capului femural este lung, deplasând medial capul femural. Astfel, planul articulației coxo-femorale este plasat medial de femur și de planul axial al acestuia, ceea ce demonstrează că greutatea și forța este distribuită și susținută de gâtul și capul femural, făcând posibile mișcări mult mai ample de abducție și adducție necesare deplasării. Lateral capului femural se găsește trocanterul mare ce nu depășește înălțimea acestuia, având aspect patrulater. Sub trocanterul mare, până la limita distală a sfertului proximal al femurului se desprinde sub formă de creastă triunghiulară în unghi obtuz, trocanterul al treilea. Trocanterul al doilea apare detașat mult medial, este puternic și are aspect de triunghi isoscel.

Tibia și fibula la veveriță sunt oase independente, articulate la ambele extremități, formând o largă arcadă tibio-fibulară. La extremitatea proximală, tibia este reprezentată prin cei doi condili care au suprafețele articulare ușor excavate, separate de spinele tibiale reduse în înălțime. Creasta tibială cranială se întinde până la jumătatea tibiei. Cohleea este completată lateral de maleola fibulară.

Director,
Conf. Dr. Constantin SPĂTARU