

# VEISE VAAGNAPÕHJA SOOLISED ISEÄRASUSED JA EALISED MUUTUSED

E. Nahkur, E. Ernits, V. Andrianov, M. Jalakas, E. Järv

*Eesti Maaülikool*

**ABSTRACT.** *Sex-related peculiarities and age-related changes in the bovine pelvis. The aim of the study is to focus on the male pelvis of the Estonian black-and-white Holstein breed (EHF) as the most widespread bovine breed in Estonia. Eight pelvises of variously aged bulls were studied by means of preparation, measurement, X-raying, and maceration, and the data was compared with the data of previously studied female animals of the same ages. The pelvises came from three 14-month-old, two 17-month-old, and three five-year-old animals.*

*Because bone tissue is rather adaptable, the proportions of the bony pelvis in animals of different sexes and ages have become adapted to the changing needs and loads. An increased weight of the mass of internal organs on the abdominal muscles brings about the strengthening of the pre-pubic tendon and the pubic pecten both in female and male animals. The pelvis of the cow focuses on carrying the udder, which exerts a negative influence on suitability for delivery and limb mobility.*

**Keywords:** *bull, pelvis, interischial bone, age-related changes, sex-related changes.*

## Sissejuhatus

Veistel on püsiva soolise dimorfismi üheks ilminguks vaagnaarhitektuuriline erinevus. Anatoomiliselt on puusaluud tagajäsemeid ja keret ühendavaks struktuuriks ning koos ristluuga moodustub luuline vaagen. Veisel ei osale siin esimesed sabalülid, sest vaagna külgeinu moodustavad laiad ristluukõbru sidemed nendele ei kinnitu (Jalakas, 2004; Nickel *et al.*, 2004). Ventraalselt on puusaluud vaagnaliiduses kõhreliselt ja sidekoeliselt ning täiskasvanult luuliselt ühinenud. Vaagnat moodustavate luude kuju ja mõõtmed võimaldavad suguküpse isendi puhul eristada isaslooma vaagnat emaslooma omast ning määrata ka ligikaudset vanust. Seejuures peaksid suuremad iseärasused ilmema just paarilistest süle- ja istmikuluudest ning paaritust vaheistmikuluust moodustunud luulisel vaagnapõhjal (*solum pelvis osseum*). Kätesaadavas erialases kirjanduses on küll palju teavet lehma asjaomase piirkonna kohta, kuid pulli pelvimeetria ja vaagna kirjeldus piirdub enamasti üldiste andmetega.

Töö eesmärgiks oli keskenduda eesti holsteini (EHF) kui Eestis kõige levinuma veisetõu isasloomade vaagna uurimisele; kirjeldada saadud materjali alusel ealisi muutusi vaagnapõhjal, võrrelda neid varem kogutud emasloomade näitajatega ning täpsustada soolisi tunnuseid. Lisaks huvitas meid vaheistmikuluu ja vaagna luustumine.

**Võtmesõnad:** pull, vaagen, vaheistmikuluu, ealised muutused, soolised muutused.

## Materjal ja meetodika

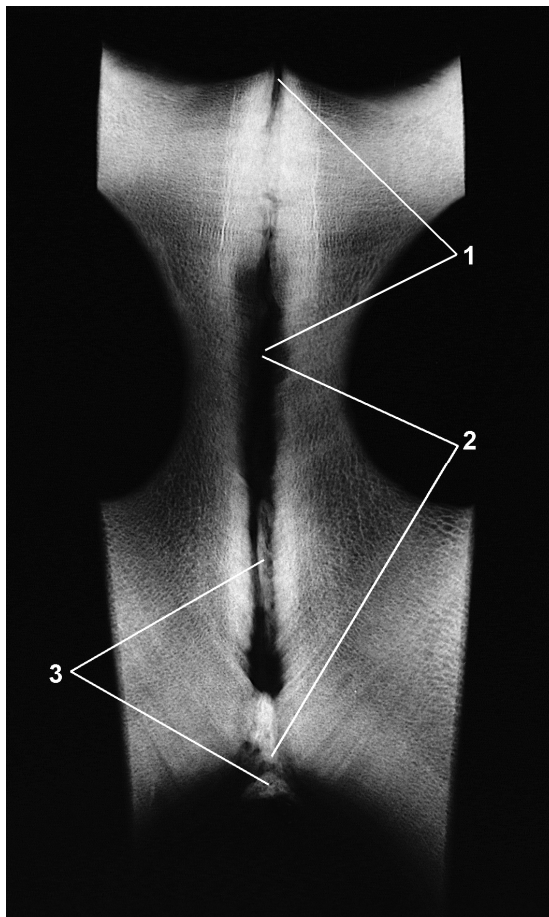
Uurit 8 erinevas vanuses pulli vaagnat prepareerimise, mõõtmise, röntgenografeerimise ja matseraerimise teel. Neid võrreldi varem uuritud samaealistelt emasloomadelt saadud andmetega. Vaagnad pärinesid kolmelt 14-kuuselt, kahelt 17-kuuselt ja kolmelt 5-aastaselt loomalt. Töös kasutatud uurimismaterjal säilitatakse Eesti maaülikooli Zoomeedikumi anatoomiakogus.

Esmalt puhastati vaagna luuline osa prepareerimise teel sinna kinnitunud pehmetest kudetest ning seejärel mõõdeti ja röntgenografeeriti. Röntgenograafilise uuring tehti vaagnapõhjust, ristluust ning matseratsiooni järel ka puusanappidest. Bioloogilise matseratsiooni abil eemaldati luudevahelised kõhrliigesed, sh vaagnaliidus.

## Uurimistulemused ja arutelu

**14-kuulise pullmullika** vaagen veel lehmullika omast oluliselt ei erine, kuigi kõrvutades on see isasloomal väliselt veidi massiivsem ning vaagnapõhi pikem. Kuju meenutab oma kitsa vaagnaõõne, sissepoole kaarduvate istmikuharjade ning järsult istmikuluukaarele tõusva vaagnapõhjaga vasika vaagnat.

Vaagnaliidus on kõhreline ja laguneb matseratsiooni käigus nii pull- kui lehmullikal. Röntgenogrammil on istmikuluukaarest ventraalselt istmikuluuplaatide vahel märgatav valdavalt kõhrkoest, vaid vähesel määral ossifitseerunud vaheistmikuluu (*os interischadicum*) ning sellest kraniaalselt asetsevad üks või mitu väiksemat luustumiskeskust (joonis 1).



**Joonis 1.** 14-kuuse lehmullika vaagnapõhja röntgenogramm: 1 – süleliidus, 2 – istmikuliidus, 3 – vaheistmikuluu luustumiskeskused

**Figure 1.** X-ray image of the pelvic floor of a 14-month-old heifer: 1 – pubic symphysis, 2 – ischial symphysis, 3 – ossification centers of the interischial bone

Selle poolest sarnaneb veis hirvega, kellel esineb samuti üks ossifikatsioonikeskus luu kehas ja ülejäänud viimasest kraniaalselt (Siering-von Scheven, 1985).

Süleluu kraniaalsel harul on pull- ja lehmullikal kolmnurkse kareda pinnana näha niude-süleluu kõrgend. Kraniaalse apertuuri kranioventraalne diameeter, mõõdetuna niude-süleluu kõrgendite vahelt, ning puusanappade vahemik, mõõdetuna nende mediaalsest servast, sooliselt oluliselt ei erine. Samuti on mõlemal võrdsed dorsaalse ja ventraalse süleluukõbrukese kohalt mõõdetud süleliiduste diameetrid, kõbrukesed ise on ovaalsed, kaudaalses suunas sujuvalt madalduvad, ning süleluukammid tõmbid. Süleluukammi all mõistetakse süleluude kraniaalse haru eespinda kuni niude-süleluu kõrgendite kraniaalsete tippudeni. Süleluu lateraalsem osa kuni luude ühendusjoonteni puusanapas moodustab süleluukeha. Süleluude mõõdud ning süleluude liidusepindade kujud on pull- ja lehmullikal sarnased.

Erinevused avalduvad eelkõige puusanappade luustumises. Pullmullikal pole puusaluud napas enamasti omavahel luuliselt liitunud ning puusanapp laguneb matseratsiooni ajal; erandina võib puusanapp olla ka peaaegu ossifitseerunud, kusjuures säilinud on ainult niudeluu-süleluu vaheline kõhrliidus. Viimasel juhul on niudeluu-istmikuluu ja süleluu-istmikuluu vaheliste ühenduste luustumine alanud napaaugust. Kõhrkoe asendumine luukoega on puusanapa vaagnaõõnepoolisel pinnal toimunud aeglasemalt. Seevastu lehmullikal on puusanapid juba luustunud ning luude ühenduskohad vaevumärgatavad.

**17-kuusel pullmullikal** on täheldatav vaagnapõhja intensiivsem kasv pikkuses, samal ajal kui lehmullikal on ta suurenenud nii pikkuses kui laiuses (tabel 1). Viimasel on kraniaalne vaagnaava muutunud suuremaks (eriti kranioventraalne mõõt). Lehmullikas on 17-kuuselt enamasti juba tiine ning see hakkab mõjutama ka vaagna arengut.

**Tabel 1.** Veiste vaagnapõhja keskmised mõõdud cm-tes  
**Table 1.** Average measurements of the bovine pelvic floor in cm

Näitajad <i>Parameters</i>	14-kuune pullmullikas <i>14-month-old bull</i>	14-kuune lehmullikas <i>14-month-old heifer</i>	17-kuune pullmullikas <i>17-month-old bull</i>	17-kuune lehmullikas <i>17-month-old heifer</i>	5-aastane pull <i>5-year-old bull</i>	5-aastane lehm <i>5-year-old cow</i>
Vaheistmikuluu kraniaalse haru ja keha pikkus <i>Length of cranial branch and body of the interischial bone</i>	8,8 ± 0,7	8,5 ± 0,5	13,0 ± 1,0	10,9 ± 1,0	22,7 ± 1,8	15,3 ± 0,4
Kranioventraalne ristimõõt* <i>Cranio-ventral transverse measurement*</i>	6,6 ± 0,6	6,0 ± 0,5	6,7 ± 1,0	7,9 ± 0,6	8,9 ± 0,7	11,2 ± 0,8
Vaagnapõhja üldpikkus** <i>Total length of pelvic floor**</i>	18,9 ± 0,6	16,6 ± 0,6	19,5 ± 0,5	19,0 ± 0,7	24,9 ± 0,5	22,6 ± 0,3

\* mõõdetuna niude-süleluu kõrgendite vahelt / *measured between the iliopubic eminences*

\*\* otsemõõt süleluukammi ja istmikuluukaare vahelt / *direct measurement between the pubic pecten and the ischial arch*

Nii lehm- kui ka pullmullika vaagnaliidus on jätkuvalt vaid sidekoeliselt ja kõhreliselt ühendatud ning seetõttu matsratsiooni käigus eralduvad puusaluud teineteisest. Nende istmikuluuplaatide vahel paiknev istmikuluukaarest liidusekõrgendi ventraalse tipuni ulatuv vaheistmikuluu-keha on röntgenogrammil keskmiselt juba 3,0 cm pikkusel luustunud; sellest suundub istmikuluuharude vahele osaliselt kõhreline kraniaalne haru. Viimane on pullil veidi pikem.

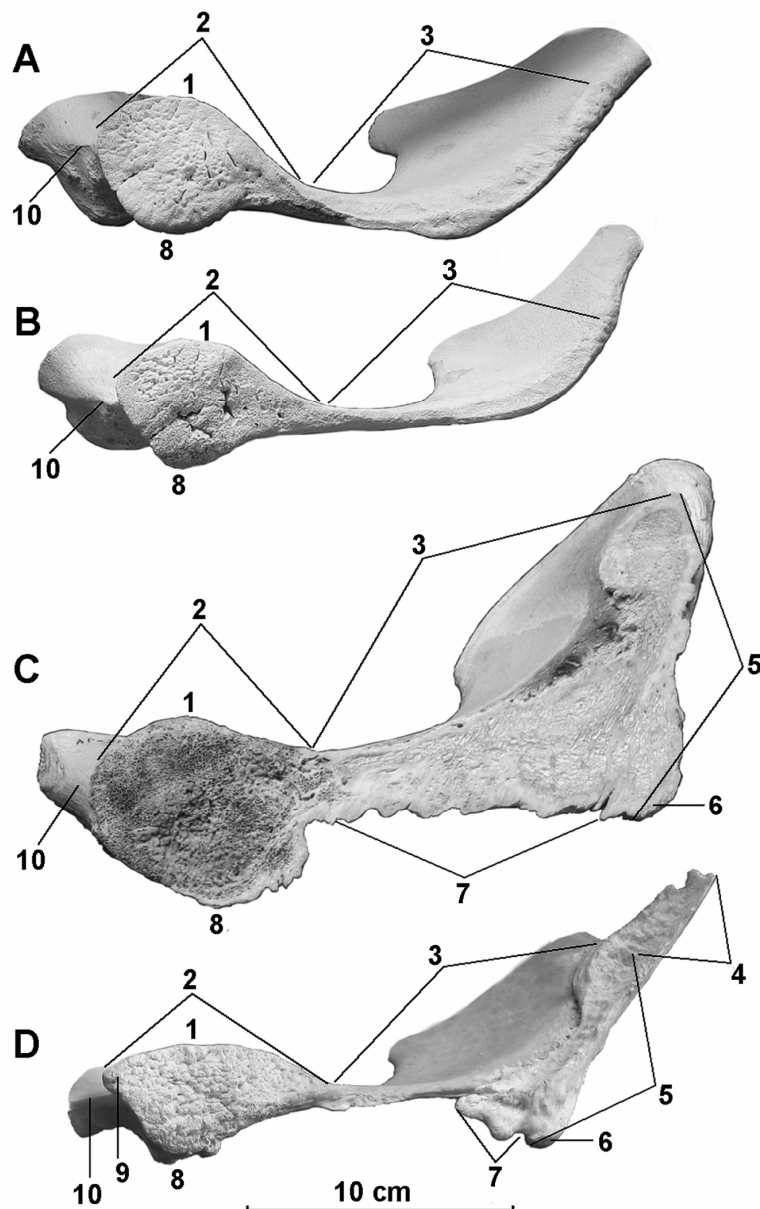
Süleluu kraniaalse haru liidusepind on pullmullikal ligikaudu ringikujuline ja korrapärane, kuid lehmullikal piklikum ja ebasümmeetrilisem (joonis 2 A, B). Nii emas- kui isaslooma vaagnal asetsevad süleluukõbrukesed kohakuti, dorsaalne süleluukõbruke on harjakujuline, pikem ja madaldub kaudaalses suunas laugelt, ulatudes toppemulgu eesmise kolmandikuni, ning ventraalne süleluukõbruke on ümaram, lühem ja lõpeb kaudaalses suunas järsult. Mõlemast soost loomadel ulatub süleluukamm liiduse kohal kolmnurkselt pisut ettepoole, kuid lehmullikal on kamm terava servaga, pullmullikal aga tõmp. Dorsaalne ja ventraalne kõbrukese kohalt mõõdetud süleluu diameeter on pullmullikal veidi suurem, seevastu niude-süleluu kõrgend, kuhu kinnitub süleluude-eesne kõõlus, on emastel loomadel rohkem välja kujunenud.

Puusanapa luustumisjooned on pullmullikal veel selgelt näha, lehmullikal aga peaaegu märkamatud.

**Täiskasvanud 5-aastastel loomadel** on vaagen mitmete tunnuste alusel sooliselt eristatav. Kui lehmäl ületab puusakõprude lateraalsete tippude vahelt mõõdetud vaagna laius puusakõbru ja istmikuluukõbru vahelise vaagna pikkuse, siis samavanasel pullil jääb laius pikkusest ligi 5 cm võrra väiksemaks. Pulli vaagnapõhja pikkus, mõõdetud süleluukammi ja istmikuluukaare vahelt, on keskmiselt 2 cm suurem kui samaealisel lehmäl. Võrreldes 17-kuulise noorpulliga on vaagnapõhi enam kasvanud pikkuses kui laiuses. Isasloomade luudel on kiirem luustumine osaliselt põhjustatud androgeensete hormoonide (nt testosteroon, aldosteroon) valgusünteesi stimuleerivast toimest (Kadarik, Reintam, 1985). Just nende hormoonide rohkenenud produktsioon puberteedieas annab tõuke suurema lihasmassi moodustumisele, luude pikkusesse kasvamisele ning hiljem toruluude kasvutsoonide ehk füüsijoonete luustumisele. Pulli vaagnaliidus on istmikuluude ja süleluude kaudaalse haru osas luustunud ning seetõttu matsratsiooni käigus ei lagune; kõhrkudet esineb veel süleluude kraniaalsete harude vahel.

Lehma puusaluud eralduvad matsratsioonil teineteisest; vaheistmikuluu on kasvanud oma kehaga istmikuluude vahele ja toetab liidust ka ventraalselt, kuid ei ole istmikuluudega veel luuliselt liitunud ning tema piirjooned on nähtavad. Emasloomade aeglasem kasv ja skeleti luustumine on tingitud peamiselt östrogeensete hormoonide (östradiool, östroon) vähesest soodustavast mõjust valgusünteesile. Siinpuhul lisandub suguküpsuse saabudes kollaskeha hormooni progesterooni toime mineraalainete ainevahetusele. Progesterooni ja östrogeenide tase ning nende omavahelise suhte muutumine veres innatsikli jooksul mõjutab kindlasti ka luude remodelleerimist, sh vaheistmikuluu kasvu pidurdumist ja vaagnaliiduse aeglasemat luustumist.

Pullil ja lehmäl on vaheistmikuluukeha nähtav ka vaagnaliiduse vaagenmisel pinnal. Isasloomal on selle pikkuseks keskmiselt 12,7 cm ja kraniaalsel harul 10,2 cm ning lehmäl vastavalt 9,9 cm ja 5,5 cm. Pullil ulatub vaheistmikuluu kraniaalne haru süleluu kaudaalse haruni, lehmäl ainult toppemulgu tagumise kolmandikuni. Haru pikkus ületab juba 32-kuuselt samaealise lehma vaheistmikuluu kraniaalse haru pikkust kuni kaks korda. Liidusekõrgend ulatub oma baasilt mõõdetuna pullil keskmiselt 3,7 cm-ni, lehmäl ainult 2,3 cm-ni. Kaudaalsed harud on pullil istmikuluudega täiesti kokku kasvanud ning pole eristatavad.



**Joonis 2.** 17-kuuse pullmullika (A) ja lehmmullika (B) ning 5-aastase pulli (C) ja lehma (D) vaagnaliidusepind: 1 – dorsaalne süleluukõbruke, 2 – süleliidus, 3 – istmikuliidus, 4 – ventraalne süleluukõbruke, 5 – süleluukamm, 6 – vaheistmikuluukeha, 7 – liidusekõrgend, 8 – liidusehari, 9 – vaheistmikuluu kaudaalne haru, 10 – süleluuga

**Figure 2.** Surface of the pelvic symphysis in (A) 17-month-old bull and (B) 17-month-old heifer and (C) 5-year-old bull and (D) 5-year-old cow: 1 – dorsal pubic tubercle, 2 – pubic symphysis, 3 – ischial symphysis, 4 – caudal branch of the interischial bone, 5 – body of the interischial bone, 6 – symphyseal eminence, 7 – symphyseal crest, 8 – ventral pubic tubercle, 9 – pubic spine, 10 – pubic pecten

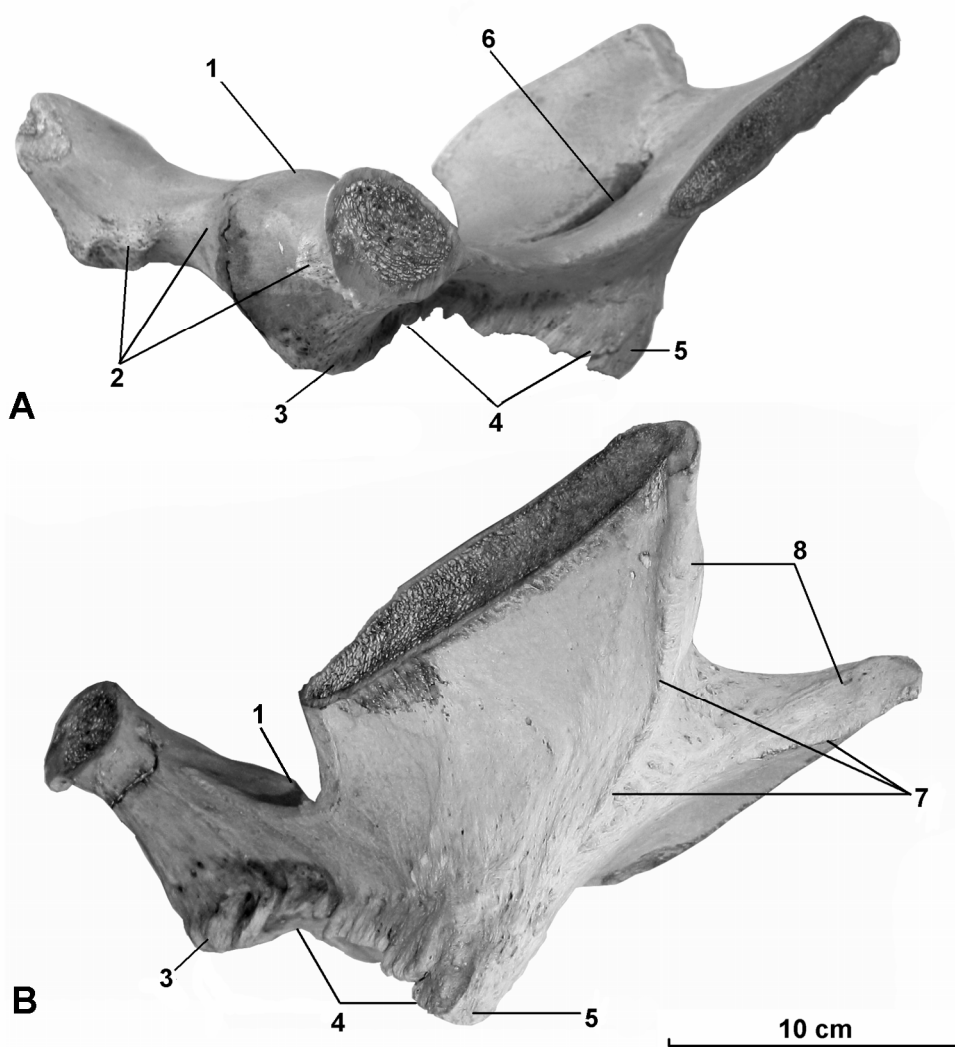
Täiskasvanud pulli ventraalne süleluukõbruke on kõhukas ja võimas, suunatud kaudoventraalselt ning teda tugevdab kõõtmiselt paiknev luuline sild. Dorsaalne süleluukõbruke on sama pikkusega kui ventraalne, kuid pole terav ja on tugevalt madaldunud. Välimise toppelihase vaagnasisese osa kinnituskoha on süleluu kaudaalse haru vaagenmisele pinnale risti vaagnaliidusega moodustunud luulised harjad ning süleluukamm on ümardunud (joonis 2 C). Dorsaalne kõbruke puhul erinevad meie uurimistulemused kirjandusandmetest (Roberts, 1986; Dyce *et al.*, 2002), kus väidetakse, et isasloomadel säilib dorsaalne süleluukõbruke terava harjana ja on üheks isas- ja emaslooma vaagna eristamise tunnuseks. Luu kraniaalse haru liidusepind on korrapäratu, tema pikitelg suundub kaudoventraalselt ning kõrgus on pikkusega peaaegu võrdne. Süleluu on moodustunud peamiselt käsnaimest, mida katab vaid õhuke kompaktsed kiht, meenutades enam toruluud. Istmikuluul on aga näha rohkesti kompaktsed.

Lehmal on ventraalne süleluukõbruke sageli ümaram ja lühem ning harva dorsaalne kõbruke suhtes kraniaalselt paigutatud. Dorsaalne süleluukõbruke on pikem ja harjakujuline, olles tihti ka ettepoole nihkunud (joonis 2 D). Ta võib juba kolmandaks poegimiseks peaaegu redutseeruda (Jalakas, Saks, 2001), kuid oleme

leidnud lehma, kellel on kõbruke säilinud ka vanemas eas. Süleliiduse käsnyas pind on ebakorrapärane, piklik ja enamasti kaudaalses osas teravnev; kui dorsaalne kõbruke on säilinud, siis on nii ventraalne kui dorsaalne kontuur ümardunud. Istmikuliiduse pind on õhuke ning vaheistmikuluust teravalt eristatav. Süleluudes esinev käsnyaine aitab liikumisel summutada luudele mõjuvat tõukejõudu.

Tihedalt vastu süleluukamm asetseb süleluude-eesne kõõlus. Kõõluse pideva pinguloleku tõttu on süleluukamm lehmal võtnud sellega sobiva kuju, moodustades enamasti ventraalse süleluukõbrukesega ühisest luustumiskeskusest arenenud süleluuga (Jalakas, 2006), samuti ulatuvad niude-süleluu kõrgendid süleluukammist ettepoole. Pullil seevastu on süleluu kraniaalse haru eesmine pind lamenenud, haru ise on jämenenud ja võimas, ventraalne süleluukõbruke on kaudaalses suunas taanduv ning niude-süleluu kõrgendid jäävad vaagnaava terminaaljoonest ventraalsemaks.

Pullil fikseerub vaheistmikuluu kraniaalsele harule ja liidusekõrgendile liiduse- ehk sümfüsiaalkõõlus ning kehale poolkilelihased, mille kinnituskohades on jälgitavad luulised harjad (joonis 3). Kaudaalsetel harudel paiknevatele kõbrukestele kinnituvad peenisesääred, mida katavad istmikuluuplaatide sisepinnalt algavad ja peenisele suunduvad istmikuluu-korgaskeha ehk ishiokavernooslihased. Viimased esinevad ka lehmal, kuid on nõrgalt arenenud ning nende kinnituskohas istmikuluul puuduvad luulised harjad.



**Joonis 3.** Viie aasta vanuse pulli vaagnapõhi kraniolateraalset (A) ja kaudolateroventraalselt (B): 1 – dorsaalne süleluukõbruke, 2 – süleluukamm, 3 – ventraalne süleluukõbruke, 4 – liidusehari, 5 – liidusekõrgend, 6 – süleliiduse dorsaalselt kulgev vagu, 7 – istmikuluuplaatide servadel kulgevad luulised harjad, 8 – kõbrukesed peenisesääre kinnitumiseks

**Figure 3.** Pelvic floor of a 5-year-old bull craniolaterally (A) and caudolateroventrally (B): 1 – dorsal pubic tubercle, 2 – pubic pecten, 3 – ventral pubic tubercle, 4 – symphyseal crest, 5 – symphyseal eminence, 6 – dorsally running furrow on the ischial symphysis, 7 – bony crests running on the edges of the ischial plates, 8 – tubercles for the attachment of penile crura

Lehma vaheistmikuluu kraniaalsele harule ja liidusekõrgendile kinnitub samuti sümfüsiaalkõõlus ning kehale ja kaudaalsetele harudele poolkilelihas. Liidusekõõlus on mõlemast soost loomadelt ühtlasi ka õrn- ja lähendajalihaste kinnituskõõluseks ning lehmadel üheks oluliseks udara kandeparaadi osaks.

Täiskasvanud pullil tuleb pärast peenise eemaldamist sülepiirkonnas mediaantasandis nähtavale rasvkoega täitunud pilujas kõõlustevahemulk (*foramen intertendineum*). Viimast on Habel jt oma asjaomas artiklis (1992) ja Budras jt veise anatoomiat käsitlevas atlas (2003) nimetanud kõõlustevahemulguks. Mulgu pikim läbimõõt on keskmiselt 3 cm ja sügavus 5 cm ning tema kohal segmentaaltasandis (ligikaudu 10 cm dorsaalselt) asetseb ventraalne süleluukõbruke. Mulgu külgeinad moodustuvad sümfüsiaalkõõluseks üleminevatest kõhusirglihaste kõõluste lõpposadest, välimiste kõhupõikilihaste aponeuroosidest (nn paarilistest kõhukõõlustest) ning sisepeinda vooderdavast paksuseinalisest kõhukollakestast (Budras, Habel, 2003); mulgust kraniaalselt algab valgejoon ning lateraalselt asetsevad välimised kubemevõrud. Kõõlustevahemulk ulatub kitsa avana süleluude-eesse kõõluse ühendusjätke kaudaalpinna ja sümfüsiaalkõõluse eesmise serva vahel olevasse lõhesse. Taolist struktuuri oleme sülepiirkonnas näinud ka lehmadel. Käsitletava mulgu nimetus puudub kehtivas veterinaaranatoomia nomenklatuuris ning ka funktsioon on seni jäänud selgusetuks.

## Kokkuvõte ja järeldused

Täiskasvanud pulli vaagen on suurem ja rohkem, ületades välimiste absoluutnäitajate poolest oluliselt lehma vaagnat, kuid sisemistelt mõõdetelt (nt kraniaalse vaagnaava mõõdud, istmikuharjade vaheline kaugus) on viimane avaram. Pulli vaagnapõhi on kasvanud rohkem pikkusesse, lehmadel enam-vähem võrdselt ka laiusesse.

Meie andmetel asendub pärast sündi puusaluude kõhrliidustes kõhrkude luukoega kõigepealt puusanappades, seejärel luustub istmiku- ja viimaks süleliidus. Puusanapas kulgeb luustumine lehmullikatel pullmullikatest kiiremini – 14-kuusel lehmullikal on see peaaegu luustunud, kuid samaaegisel pullmullikal on niudeluu-süleluu vaheline ühendus valdavalt kõhreline. Suguküpsuse saabudes pidurdub EHF emasloomade vaagnaliiduse ossifikatsiooni kiirus seoses korduvate innatsükklitega ning vaagna luustumisprotsess lõpeb 8-aastaselt. Kuuendal eluaastal algab vaheistmikuluukeha ja kraniaalse haru kokkukasvamine istmikuluudega perikondraalsete luustumiskeskuste kaudu. Samuti liituvad omavahel ka süleluud. Suguküpsel pullil kulgeb luustumine oluliselt kiiremini, viiendaks eluaastaks on vaagnaliidus ventraalselt täielikult luustunud, kuid vaagnapõhjas esineb madal vagu ning süleliiduse kraniaalses osas dorsoventraalselt kulgev pilu.

Veisel kasvab vaheistmikuluukeha istmikuluude vahele, aidates kaasa vaagna kaudaalse apertuuri avardamisele; lehmadel võimaldab kraniaalse haru kõhrkoe aeglasem asendumine luukoega vaagnaliiduse keskosa ulatuslikumat liikuvust sünnitusel. Vaheistmikuluu on emasloomal iseseisvana koos harudega jälgitav 17. kuust kuni 6. eluaastani, isasloomal 17. kuust kuni 5. eluaastani, kuigi kõhrluuna esineb ta varem ning selles ilmub istmikuluukaarde esimene luustumiskeskus alates 14. elukuust (Jalakas, 2004). Kuni suguküpsuseni luustub vaheistmikuluukeha suhteliselt kiiresti ja saavutab lehmullikal peaaegu täispikkuse; pullmullikal intensiivistub selle kasv hiljem. Kui noorpullil on luu keha lühem ja kraniaalne haru pikem, siis vananedes muutub vaheistmikuluukeha kraniaalse haruga võrreldes pikemaks.

Dorsaalne süleluukõbruke on kõigil meie poolt uuritud täiskasvanud pullide vaagnatel madaldunud ja ventraalne suurenenud. Ka lehmadel on enamasti dorsaalne süleluukõbruke taandarenenud, kuid üksikjuhtudel on see täiskasvanud loomal rektaalselt palpeeritav.

Harjade ja kõbrukeste areng luulisel vaagnal on seostatav vananemise ja kõõluste koormuse kasvuga (Hildebrand, Goslow, 2004). Eriti ilmekalt on see jälgitav täiskasvanud pulli ventraalsel vaagnapõhjal, kuhu kinnituvad kas otse või sümfüsiaal- ja süleluude-eesse kõõluse kaudu massiivsed reie- ja sülepiirkonna lihased (nt õrn-, lähendaja-, kammi-, poolkilelihas). Seetõttu on tugevalt jämenenud ka kraniaalne süleluuharu ja -keha ning vaagnapõhi alla vajunud.

Soo järgi on EHF veiste luulised vaagnad eristatavad alates suguküpsuse saabumisest vaagnaliiduse ja süleluu kraniaalse pinna, vaheistmikuluu suuruse, tema kaudaalsetel harudel asuvate peenisesäärte kinnituskõprude ning ishiokavernooslihaste ja nende kinnitusharjade järgi. Ainult dorsaalse süleluukõbruke olemasolu põhjal pole võimalik sugu kindlaks teha, sest ta võib esineda nii lehmadel kui ka pullidel.

Olulisemateks ealisteks muutusteks on kõhrkoe asendumine luukoega puusanappades kuni luustumiseni vaagnaliiduses täiskasvanud isendil; luustumise järjekord, vaheistmikuluu kokkukasvamine puusaluudega, lehmadel süleluuoga esiletulek, süleluu kõbrukeste nihkumine, liiduse pindade kuju muutused. Vaagnaliiduses ja süleluul kajastuvate erisuste tundmine võimaldab täpsustada teadmisi luulise vaagnapõhja morfoloogiast ning määrata lihatööstuses poolitatud rümba vaatluse põhjal tapalooma sugu ja ligikaudset vanust. Eelmainitud tunnused on abiks ka kohtuveterinaaria ekspertiisi tegevale loomaarstile, kuigi kõigi kirjelduste ja näitajate juures tuleb arvestada, et iga loom on individuaalselt mõnevõrra erinev, kasvanud kindlates keskkonnamuhtudes, mistõttu esineb ka kõrvalekaldeid.

Pehmete kudede osas vajavad veisel täiendavat uurimist kõõlustevahemulguga seotud struktuurid. Samuti on ebaselge hormoonide funktsioon luustumisprotsessis.

Kuna luukude on küllaltki adapteeruv, on luulise vaagna omavahelised proportsioonid eri soost ja vanusest loomadel kohanenud vastavalt muutuvatele vajadustele ning koormustele. Nii emas- kui isaslooma siseorganite massi suurenemise mõju kõhu lihastele tingib süleluude-eesse kõõluse ja süleluukammi tugevnenemise. Lehma vaagen on spetsialiseerunud rohkem udara kandmiseks, kuid seetõttu kannatab vaagna sobivus sünnituseks ning jäsemete liikuvus.

*Uurimistöös kasutati Eesti Maailikooli Zoomeedikumi anatoomiakogu säilikuid.*

### Kasutatud kirjandus

- Budras, K.-D., Habel, R. E. 2003. Bovine Anatomy. An Illustrated Text. Hannover: Schlütersche Verlag.
- Dyce, K. M., Sack, W. O., Wensing, C. J. G. 2002. Textbook of Veterinary Anatomy, 3rd ed. Philadelphia: Saunders Company.
- Habel, R. E., Budras, K.-D. 1992. Anatomy of the Prepubic Tendon in the Horse, Cow, Sheep, Goat and Dog. – American Journal of Veterinary Research, Vol. 53, No. 11, p. 2183–2195.
- Hildebrand, M., Goslow, G. 2004. Vergleichende und funktionelle Anatomie der Wirbeltiere. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
- Jalakas, M. 2004. Eesti holsteini tõugu lehma vaagen ja udara kandeaparaat sünnitusabi seisukohalt. Doktoriväitekiri. Tartu: Halo kirjastus, 172 lk.
- Jalakas, M. 2006. Veise tiinuse ja sünnituse patoloogia. Pathology of Bovine Pregnancy and Parturition. Tartu: Halo kirjastus, 373 lk.
- Jalakas, M., Saks, P. 2001. Veiste vaagnaliiduse morfoloogia, luustumine ja seos raske sünnitusega. Morphology and Ossification of Pelvis Symphysis in the Cow and its Impact on Dystocia. – Veterinaarmeditsiin. Tartu: Eesti Loomaarstide Ühing, p. 35–47.
- Kadarik, K., Reintam, E. 1985. Koduloomade füsioloogia. Tallinn: Valgus, 358 lk.
- Nickel, R., Schummer, A., Seiferle, E. 2004. Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. Band 1. Bewegungsapparat. Stuttgart: Parey Verlag.
- Roberts, S. J. 1986. Veterinary Obstetrics and Genital Diseases (Theriogenology). New York: S. J. Roberts.
- Siering-von Scheven, E. 1985. Die Möglichkeiten der Altersbestimmung beim Rotwild, *cervus elaphus* anhand der Skelettentwicklung. – Diss. med. vet. Giessen: Justus-Liebig-Universität.

### Sex-related peculiarities and age-related changes in the bovine pelvis

E. Nahkur, E. Ernits, V. Andrianov, M. Jalakas, E. Järv

#### Summary

The aim of the study is to focus on the male pelvis of the Estonian black-and-white Holstein breed (EHF) as the most widespread bovine breed in Estonia. Eight pelvises of variously aged bulls were studied by means of preparation, measurement, X-raying, and maceration, and the data was compared with the data of previously studied female animals of the same ages. The pelvises came from three 14-month-old, two 17-month-old, and three five-year-old animals.

At first the bony part of the pelvis was cleaned from the attached soft tissue by means of preparation, followed by measuring and X-raying. X-ray images showed the pelvic floor, the sacrum, and the acetabula after maceration.

In the bovine animal one of the manifestations of permanent sexual dimorphism is the difference in pelvic architectonics. The pelvis of a bull heifer rather grows in length and is larger by absolute measurements; in a cow heifer it develops more or less equally also in width. Before attaining sexual maturity the acetabula of a cow heifer develop more quickly; however, in a sexually mature male the ischial symphysis has joined the interischial bone by the age of five years. The bony pelvic floor (*solum pelvis osseum*) formed from the paired pubic and ischial bones and the unpaired interischial bone should reveal the more significant peculiarities. The available literature provides ample information about this region in the cow; however, the pelvimetry and the description of the pelvis in the bull are usually restricted to general data. In adult five-year-old animals it is possible to distinguish between the female and male pelvises on the basis of a number of characteristics. While in the cow the width of the pelvis, measured between the lateral tips of the coxal tubers, exceeds the length of the pelvis between the coxal tuber and the ischial tuber, then in a bull of the same age its width is about 5 cm less than the length. The length of the pelvic floor of a bull, measured between the pubic pecten and the ischial arch, is on average 2 cm more than in a same-aged cow. In comparison with a 17-month-old bull the pelvic floor has grown more in length than width. The pelvis of an adult bull is larger, and its absolute indicators exceed to a

considerable extent the pelvis of a cow; however, the latter is larger by the internal measurements (e.g. size of the cranial pelvic aperture, distance between the sciatic crests). The pelvic floor of the bull has increased by length; in the cow it has equally increased by width.

In the pelvic symphysis of the cow bone tissue replaces cartilaginous tissue by the age of eight years because ossification slows down during pregnancy. Changes in the cranial surface of the pubic symphysis and the pubic bone enable us to distinguish between the pelvis of a female animal and that of a male animal and to determine the approximate age of an individual. A male animal has well-developed ischiocavernosus muscles and the caudal branches of the interischial bone have tubers for the attachment of penile crura. The existence of the dorsal pubic tubercle cannot serve as a basis for determining the sex because, differently from the data in the literature, the latter degenerates in adult bulls but is sometimes retained in cows in the shape of a crest and is rectally palpable.

Because bone tissue is rather adaptable, the proportions of the bony pelvis in animals of different sexes and ages have become adapted to the changing needs and loads. An increased weight of the mass of internal organs on the abdominal muscles brings about the strengthening of the pre-pubic tendon and the pubic pecten both in female and male animals. The pelvis of the cow focuses on carrying the udder, which exerts a negative influence on suitability for delivery and limb mobility.