

EESTI
PÕLLUMAJANDUSE AKADEEMIA
TEADUSLIKE TÖÖDE KOGUMIK
VETERINAARIA-ALASED TÖÖD

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ
ЭСТОНСКОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ
АКАДЕМИИ
ТРУДЫ ПО ВЕТЕРИНАРИИ



Täna lepp. prof. A. Lennbergilt
parimate soovidega ja
terviteetega
29. IX 1961 g. E. Vau.

PÖLLUMAJANDUSLOOMADE UDARA VEREVARUSTUSEST

Professor, veterinaariadoktor E. Vau

Anatoomia, histoloogia ja embrüoloogia kateeder

Udara verevarustuse uurimine on tänapäeval aktuaalne küsimus. Kõrge piimaproduktiooniga lehmadel on udara veresooned tugevamini arenenud ja jämedamad kui madala piimaproduktiooniga lehmadel, millest nähtub otsene seos rikkalikuma verevarustuse ja piimaanni vahel. N. F. Bogd a š o v i ja A. P. J e l i s s e j e v i (1957) järgi on kõrge piimaproduktiooniga lehmade udara arterite maht 4—5 korda suurem kui madala piimaproduktiooniga lehmadel.

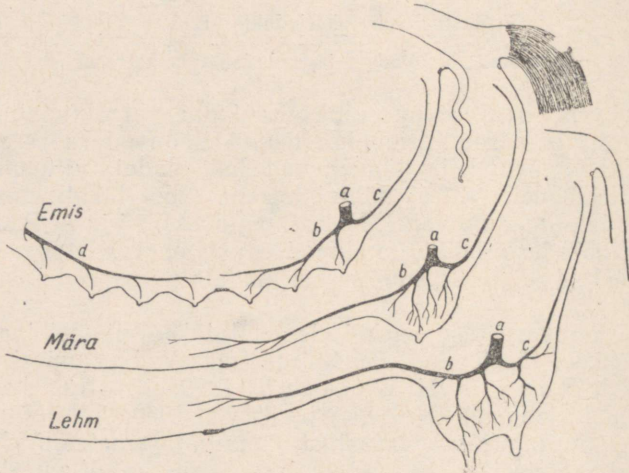
Udara verevarustuse uurimisele osutatakse viimastel aastatel järjest rohkem tähelepanu. Uurimised haaravad peamiselt lehma (J. M. W. le R o u x ja H. W i l k e n s, 1959; jt.), aga ka teiste põllumajandusloomade (N. A. L e b e d e v a, 1960; A. V. S e l e g e n e n k o, 1955) udara verevarustust. Oma varasemates töodes olen käsitlenud mäletsejate loomade udara veene (E. V a u, 1956 ja 1959) ja emise udara verevarustust (1959), juhtides tähelepanu peamiselt udara venenide arenemisele, veiniklappide morfoloogiale ning vere äravoolu teedele. Käesoleva töö ülesandeks on: 1) uurida põllumajandusloomade (lehma, ute, emise ja mära) udara verevarustust ja 2) selgitada lehma udara verevarustuse arenguloolisi seaduspärasusi.

Materjal ja meetodika

Uurimiseks kasutati Tartu Lihakombinaadist ja Tartu Rajoonidevahelisest Veterinaarlaboratooriumist saadud 27 lehmloodet vanusega 2—8 kuud, 18 lehma, 5 emise, 4 mära ja 8 ute udarat. Peale selle uuriti nahaalust kõhuveeni tapamajas tapetud 3 emise ja 8 lehma lihakehal. Uurimiseks kasutati prepareerimismeetodit ja korrosiooni. Prepareeriti prepareerimislubii abil. Enne prepareerimist süstiti veenidesse nende paremaks jälgimiseks värvilist vesilahust.

Omad uurimised

Uurimiste tulemustest selgub, et lehma, ute ja mära udara arteriaalses verevarustuses esineb teatav analoogia, millele viitab samanimeliste arterite esinemine ja kaunis sarnane hargnemine udaras. See asjaolu on tingitud eeskätt nendel loomadel udara ühesugusest paigutusest tagajäsemete vahel. Kõnesolevatel loomadel toidab udarat paariline välimine häbemearter (vt. joon. 1-a), mis väljub mõlemalt poolt reiearterist *truncus pudendo-epigastricus*'ena. Välimine häbemearter, asetstes oma algusega sisemise kõhu-põiklihase peal, kulgeb läbi kubemekanali udarasse



Joonis 1. Emise, mära ja lehma udara arterid.

Артерии вымени свиноматки, кобылы и коровы.

a — *a. pudenda externa*; b — *a. uberis cranialis*; c — *a. uberis caudalis*; d — *a. epigastrica cranialis*.

koos samanimelise veeni, välimise seemnenärvi ja lümfisoontega. Emasloomade pilukujuline kubemekanal paikneb välimise ja sisemise kõhu-põikilihase vahel. Nagu isasloomadel nii ka emasloomadel muutub kubemekanal kõhuõõne suunas kitsamaks.

Kubemekanali nahaaluse võru kohal väljuvad välimisest häbemearterist varieeruva jämedusega kraniaalne ja kaudaalne udara-põhimikuarter. Nendest kraniaalne esineb konstantselt, kuna kaudaalne mõnikord puudub. Viimasel juhul asendavad teda kaudaalsest udaraarterist alanud peened arterid. Järgnevalt jaguneb välimine häbemearter lehmil tagumise nisa segmentaaltasapinnal, utel ja märal tagapool nisa jämedamaks kraniaalseks ja peenemaks kaudaalseks udaraarteriks. Mõlemast udaraarterist väljuvad rohked harud udarasse, moodustades arteriaalseid põimikuid nisadel.

Kraniaalne udaraarter kulgeb udarast ettepoole ja ulatub kesk-
kõhu piirkonda, toites peale udara veel naba ja udara vahelise
piirkonna nahka ja lihaseid. Varieeruva läbimõõduga kaudaalsest
udaraarterist väljuvad arteriharud udaraülisele lümfisõlmele,
udara kandesidemele ja udara koesse. Peale selle väljub kaudaal-
sest udaraarterist peenike arteriharu ja kulgeb piimapeegli piir-
konda häbeme suunas ning anastomoseerub sisemisest häbeme-
arterist algava lahklihaarteriga. Mõlemapoolsed udaraarterid
omavad läbi udara kandesideme omavahelisi anastomoose. Uuri-
mistulemused tõendavad A. V. Selegenenko (1955) väidet,
mille järgi udara parema ja vasaku poole arterite hargnemises
esineb arvukaid variante.

Uurimistest selgub, et kõnesolevate loomade udarat toidab üks-
nes välimine häbemearter, mille kaudaalne haru anastomoseerub
lahklihaarteriga.

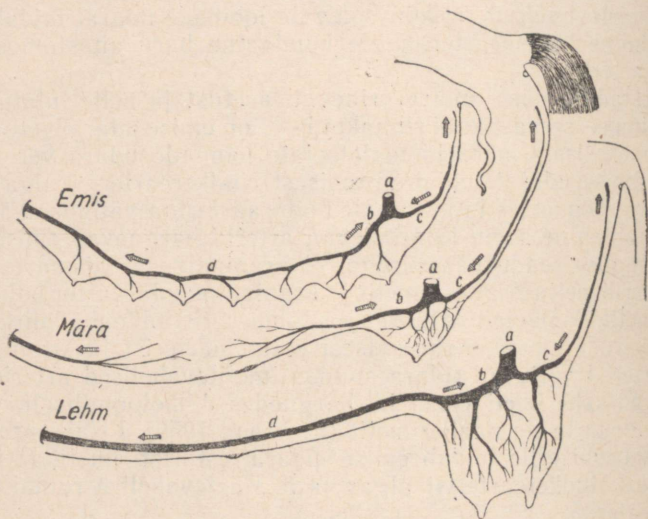
Arvestades emise udara erinevat asetust ja selle ulatust —
häbemelu eesservast kuni rinnakuni —, on emise udara verevarus-
tus mitmekesisem mära ja mäletsejate loomade udara verevarus-
tusest. Emise udarat toidab sisemisest rindkerearterist algav kra-
niaalne eeskõhuarter ja kraniaalse udaraarterina välimise häbeme-
arteri kraniaalne haru. Kõnesolevad arterid hargnevad emise uda-
ras seesuguse seaduspärasusega, et kraniaalne eeskõhuarter vas-
kulariseerib nelja esimest imetit ja kraniaalne udaraarter kolme vii-
mast imetit. Mõlemad arterid anastomoseeruvad naba piirkonnas
peente harude kaudu. Kraniaalsest eeskõhuarterist ja kraniaalsest
udaraarterist väljuvad udara suunas imetitevahelised arterid, mis
paiknevad kahe imeti vahel ja, hargnedes dihhotoomiliselt, varus-
tavad verega kahte naaberimetit (E. V a u, 1959). Lisaks kraniaal-
sele eeskõhuarterile toidab emise udara esimest imetipaari veel
sisemisest rindkerearterist algav ja 5. roietevahelise ruumi kaudu
väljuv arter.

Välimise häbemearteri kaudaalne haru ei võta osa emise udara
verevarustusest, küll aga toidab ta emistel mõnikord esinevaid
anaalnisasid. Ta kulgeb naha all lahkliha suunas, ulatudes oma
harudega häbemepiirkonda, kus ta anastomoseerub lahkliha-
arteriga.

Edasi selgub uurimistest, et põllumajandusloomade udara
v e n o o s n e s ü s t e e m on mitmekesisem ja suuremate omavahe-
liste erinevustega kui arteriaalne süsteem (joon. 2). Kõige avara-
mad venoosse vere äravoolu teed esinevad l e h m a udaras. Veri
lahkub siit kahe erineva tee kaudu, nimelt nahaaluse kõhuveeni
kaudu kraniaalsesse õõnesveeni ja välimise häbemeveeni kaudu
kaudaalsesse õõnesveeni. Kolmandat vere äravoolu teed, nagu
varem arvati esinevat lahklihaveeni kaudu, lehma udaras ei esine.
Nahaalune kõhuveen kujutab endast ühtset terviklikku soont, mille
algus moodustub udara vahetus läheduses välimise häbemeveeni
kraniaalsetest harudest. Paiknedes naha all, kulgeb ta läbi «piima-
kaevu» rinnaõõnde, kus ühineb sisemise rindkereveeniga. «Piima-

kaev» esineb reeglipäraselt kõikidel uuritud põllumajandusloomadel. Ta kujutab endast 8-ndat roiet läbiva segmentaaltasapinna kohal esinevat mulku kõhu kollaskestas, mida läbib nahaalune kõhuveen. Sõltuvalt nahaaluse kõhuveeni läbimõõdust on «piimakaev» lehmäl kõige avaram, diameetriga 1—2 sm, emisel pisut kitsam, nimelt 1—1,5 sm ja märal ning utel alla 1 sm. Välja arvatud emised, on ta ülejäänud põllumajandusloomadel väliselt palpeeritav.

Veeniklappide asetus nahaaluses kõhuveenis tõendab, et veri liigub selles veenis udarast eemale, s. t. sisemise rindkereveeni kaudu kraniaalsesse õõnesveeni.



Joonis 2. Emise, mära ja lehma udara veenid.

Вены вымени свиноматки, кобылы и коровы.

a — *v. pudenda externa*; b — *v. uberis cranialis*; c — *v. uberis caudalis*; d — *v. subcutanea abdominis*.

Välimine häbemeveen moodustub lehmäl kraniaalsest ja kaudaalselt udaraveenist. Mõlemasse udaraveeni sisenevad udarast rohked haruveenid. Kaudaalsesse udaraveeni siseneb pikem haruveen piimapeegli piirkonnast. Viimane algab häbeme vahetust lähedusest, olles anastomoseerunud lahklihaveeniga. Veeniklappide asetus välimises häbemeveenis ja kaudaalses ning kraniaalses udaraveenis tervikuna tõendab, et veri liigub nendes veenides välimise häbemeveeni ja reieveeni kaudu kaudaalsesse õõnesveeni.

Emise udara vere äravoolu teed sarnanevad mitmeti lehma udara vere äravoolu teedega. Analoogiliselt lehmale esineb emisel läbi «piimakaevu» rinnaõõnde kulgev nahaalune kõhuveen. Nabapiirkonnas on ta kõige peenem ja muutub jämedamaks nii

kraniaalses kui kaudaalses suunas. Viimane asjaolu lubab arvata, et emise nahaalune kõhuveen on kujunenud nagu lehmaldi sise-
mise rindkereveeni ja kraniaalse udaraveeni anastomoosi teel. Nii
lehma kui ka emise nahaalune kõhuveen paikneb arteritest lahus,
temaga ei kulge paralleelselt vastavat samanimelist arterit.

Emise nahaalune kõhuveen paikneb imetitereast lateraalselt.
Temasse suubuvad imetitest algavad ja samanimelisi artereid
saatvad imetitevahelised veenid. Klappide asetus emise nahaalu-
ses kõhuveenis tõendab, et veri liigub siin sisemise rindkereveeni
ja kraniaalse õõnesveeni kaudu südame poole.

Emise välimine häbemeveen moodustub nagu lehmaldi kra-
niaalsest ja kaudaalsest udaraveenist. Kaudaalne udaraveen kogub
verd häbeme ja udara vahelisest piirkonnast. Ta anastomoseerub
lahklihaveeniga. Klappide asetus tõendab, et veri liigub emise
välimises häbemeveenis ja selle harudes reieveeni ja välimise
niudeveeni kaudu kaudaalsesse õõnesveeni. Lisaks eelnimetatud
veenidele tuleb emise udara vere äravoolu teede all märkida veel
esimesest imetist algavat ja sisemisse rindkereveeni avanavat
haruveeni. Kõnesolev veen anastomoseerub välimise rindkerevee-
niga ja esimesest imetist algava imetitevahelise veeniga.

Emise udara esimese imeti tugevamale arteriaalsele verevarus-
tusele vastavad seega ka avaramad vere äravoolu teed.

M ä r a ja u t e udara vere äravoolu teed sarnanevad isekeskis,
kuid erinevad põhiliselt lehma ja emise udara vere äravoolu tee-
dest. Mära ja ute udaras esineb ainsa vere äravoolu teena välimine
häbemeveen. Viimane moodustub udara baasil tugevamast kra-
niaalsest ja nõrgemast kaudaalsest udaraveenist. Mõlemasse veeni
suubub rohkesti haruveene udarast. Kraniaalne udaraveen hargneb
naba piirkonnas lambal 2—3-ks, märal 3—5-ks naha all paikne-
vaks peeneks haruks. Mõned eelnimetatud veeni peened harud
anastomoseeruvad keskkõhu piirkonnas sisemise rindkereveeni
harudega.

Mära kraniaalset udaraveeni ja välimist rindkereveeni nime-
tatakse erialastes õppe- ja käsiraamatutes mõnikord ekslikult ka
nahaaluseks kõhuveeniks (W. Ellenberger ja H. Baum,
1943). Kuid oma ramifikatsiooni ja verevoolu suuna poolest pole
kumbki neist võrreldav lehma ja emise nahaaluse kõhuveeniga.

Sisemine rindkereveen algab märal ja utel keskkõhu piirkon-
nast peente harudena. Koondudes suuremaks tüveks, siseneb ta
«piimakaevu» kaudu rinnaõõnde ja avaneb sisemisse rindkereveeni.

Mära ja ute kaudaalsed udaraveenid sarnanevad oma kulult ja
asetuselt üldiselt emise ja lehma samanimeliste veenidega.

Jälgides veeniklappide paiknemist ja suunda mära ja ute
udaraveenides, selgub, et veri lahkub nendel loomadel udarast
ainsa tee, s. o. välimise häbemeveeni kaudu kaudaalsesse õõnes-
veeni. Sisemine rindkereveen ei esine vere äravoolu teena mära ja
ute udarast.

Udara verevarustuse intrauteriinset arenemist oli võimalik

uurida üksnes lehma loodetel. Uurimistest selgus, et ka hekuusel lootel pole udara verevarustus veel täielikult välja kujunenud. Selles vanuses lootel esineb udaras ainsa vere juurdevoolu teena välimine häbemearter, mis udara baasil jaguneb kraniaalseks ja kaudaalseks udaraarteriks. Mõlemast udaraarterist väljub rohkesti harusid udarasse, kusjuures kraniaalne udaraarter lõpeb ventraalsel kõhuseinal keskkõhu piirkonnas ja kaudaalne udaraarter piimapeegli piirkonnas häbeme suunas peente harudena. Kumbki udaraarter ei oma nähtavaid anastomoose keha naaberarteritega.

Välimist häbemearterit saadab samanimeline veen. Viimane kogub verd vastavalt arteri hargnemisele kesk- ja tagakõhu piirkonnast, udarast ja piimapeegli piirkonnast ning suunab seda reieveeni kaudu kaudaalsesse õõnesveeni.

Kolmekuusel lootel on kraniaalne udaraarter muutunud pikemaks ning jämedamaks ja lõpeb naba piirkonnas peente harudena samuti nagu vastsündinud vasikal. Samale arterile vastav kraniaalne udaraveen aga on anastomoseerunud sisemise rindkereveeniga, mistõttu on formeerunud nahaalne kõhuveen, mis sarnaneb vastsündinud vasika samanimelise veeniga.

Kaudaalne udaraarter ja -veen on kolmekuusel lootel anastomoseerunud vastavalt lahklihaarteriga ja -veeniga. Seetõttu on kujunenud terviklik soon, mis ühendab lahklihaarterit resp. -veeni kaudaalse udaraarteriga ja -veeniga ning vastab vastsündinud vasika samanimelisele arterile ja veenile. Vanematel loodetel muutuvad kõnesolevad veresooned jämedamaks ja nende hargnemine tihedamaks, kuid olulisi muutusi udara vere juurde- ja äravoolu teedele enam ei lisandu.

Arutelu ja järeldused

Uurimistulemustest nähtub, et udara vereringesüsteem hakkab kujunema loote varajases arenemisjärgus ja areneb lõplikult välja kolmekuusel lootel. Sellest alates on udara ainsaks verega varustajaks välimine häbemearter, mille kaudaalne haru anastomoseerub kõikidel põllumajandusloomadel lahklihaarteriga. Emise udara verevarustusele lisanduvad täiendavalt veel kraniaalne eeskõhuarter, mis toidab eespool naba paiknevaid imeteid, ja esimest imetit toitev sisemise rindkerearteri haru.

Märal ja utel esineb udarast ainsa vere äravoolu teena välimine häbemeveen, mis hargneb analoogiliselt samanimelise arteriga ja kogub verd peale udara veel tagakõhu, naba ja piimapeegli piirkonnast. Lehmal ja emisel lisandub välimisele häbemearterile veel nahaalne kõhuveen, mis ühendab kraniaalset udaraveeni sisemise rindkereveeniga.

Udara verevarustus ei piirdu ainult udaraga, vaid haarab ühtlasi udara naaberpiirkondi. Lehma ja emise nahaalusesse kõhu-

veeni suubuvad ventraalse kõhuseina piirkonnast haruveenid, mis koguvad verd kõhu nahaalusest koest ja nahast. Reie sisepinna nahaalused veenid suubuvad kraniaalsesse udaraveeni, samuti avanevad piimapeegli piirkonna nahaalused veenid kaudaalsesse udaraveeni. Kõnesolevaid udaralähedasi nahaaluseid veene saadavad peened arterid, mis algavad kraniaalsest ja kaudaalsest udararterist. Lehmal ja määral võib täheldada nõrka anastomoosi kraniaalse udaraveeni ja nahaveeni (*v. saphena*) vahel. J. M. W. le Roux ja H. Wilkens kirjeldavad anastomoosi *v. circumflexa ilium profunda* ja kraniaalse udaraveeni vahel, millele vastab samanimeliste arterite anastomoos. Sellest võib järeldada, et udara lähima ümbruse naha (piimapeegli, reie sisekülje ja ventraalse kõhuseina) verevarustus kuulub udara verevarustuse süsteemi.

KIRJANDUS

- Ellenberger, W. und Baum, H. 1943. Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere.
- Lebedeva, N. A. 1960. Die Klappen in den Venen des Euters bei einigen Haustiren. Festschrift der Wiener Tierärztlichen Monatsschrift.
- le Roux, J. M. W. und Wilkens, H. 1959. Beitrag zur Blutgefäßversorgung des Euters der Kuh. Deutsche tierärztliche Wochenschrift 66, Nr. 16.
- Vau, E. 1956. Lamba, kitse ja lehma udara vere äravoolu teed, Eesti Põllumajanduse Akadeemia teaduslike tööde kogumik nr. 2.
- Vau, E. 1957. Lehma udaraveenide arenemine looteas. Eesti Põllumajanduse Akadeemia teaduslike tööde kogumik nr. 3.
- Vau, E. 1959. Emise udara verevarustus. Eesti Põllumajanduse Akadeemia teaduslike tööde kogumik nr. 8.
- Богдaшев, Н. Ф. и Елисеев, А. П. 1957. Молочные железы сельскохозяйственных животных, Сельхозгиз.
- Вау, Э. 1959. Пути оттока крови из вымени коровы. Вестник сельскохозяйственной науки № 3.
- Лебедева, Н. А. 1960. Строение и функция клапанного аппарата вен молочной железы некоторых домашних животных. Доклады ТСХА, выпуск 51.
- Селегенико, А. В. 1955. Артериальные сосуды вымени кобылы и их топография. Сборник научных трудов Ленинградского ветеринарного института, выпуск 15.

О КРОВΟΣНАБЖЕНИИ ВЫМЕНИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Профессор, доктор ветеринарных наук Э. Вау

Кафедра анатомии, гистологии и эмбриологии

Резюме

В работе рассматривается кровоснабжение вымени у коровы, овцы, свиноматки и кобылы. Вымя коровы, овцы и кобылы питается наружной срамной артерией, у свиноматки к упомянутому сосуду добавляются передняя подчревная артерия, которая питает находящиеся впереди пупка молочные железы, и артериальные ветви, доставляющие кровь из внутренней и наружной грудных артерий к первым парам молочных желез.

Размещение клапанов и их направление в венах вымени позволяет утверждать, что венозная кровь оттекает из вымени кобылы и овцы по наружной срамной вене, а у коровы и свиноматки по наружной срамной и подкожной брюшной венам.

В заключение рассматриваются понятия расширенного кровоснабжения вымени и анастомозов вен вымени с большой веной сафеной и окружной глубокой подвздошной веной, вследствие чего медиальную поверхность бедра, вентральную брюшную стенку и область молочного зеркала следует относить к системе кровоснабжения вымени.

DIE BLUTVERSORGUNG DES EUTERS DER LANDWIRTSCHAFTLICHEN NUTZTIERE

Professor, Doktor der veterinärmedizinischen Wissenschaften E. Vau
Lehrstuhl für Anatomie, Histologie und Embryologie

Zusammenfassung

Die Arbeit behandelt die Blutversorgung des Euters der Kuh, des Schafes, der Sau und der Stute und bezeichnet als Blutversorger des Kuh-, Schaf- und Stuteneuters die *a. pudenda externa*. Zu der genannten Arterie kommen in der Blutversorgung des Saeuters noch die *a. epigastrica cranialis*, die die vom Nabel kranial gelegenen Milchdrüsen versorgt, und der von der *a. thoracica interna* zur ersten Milchdrüse abweichende Arterienast hinzu.

Mit Rücksicht auf die Lage und die Richtung der in den Eutervernen befindlichen Venenklappen, verlässt das venöse Blut das Euter der Stute sowie des Schafes durch die *v. pudenda externa* und das Euter der Kuh und der Sau durch die *v. pudenda externa* und die *v. subcutanea abdominis*.

