

PÕRSA SOOLE HISTOSTRUKTUURI MUUTUSED ESIMESEL ELUKUUL

H. Kübar

Autori varasemad uurimised näitasid, et sünni momendiks on põrsaste duodeenumi ja rektumi areng peaaegu lõppenud, samal ajal kui jejuunumi, iileumi, tseekumi ja kooloni areng veel jätkub (Kübar, 1994). Võõrutamisperioodil, täpsemalt 21. kuni 32. päevani, on põrsa peensoole histoloogilist ehitust vaadeldud ja morfoomeetriliselt ulatuslikult uurinud Hampson (1986), kelle tööst selgub, et võõrutamisperioodil väheneb soolehattude pikkus ning soole imendumispind.

Materjal ja meetodika

Uurimismaterjal võeti 9 põrsa soolest vahetult pärast nende surmamist. Põrsad olid ½ tundi, 1,5, 3, 4, 6, 12 ja 18 päeva või 1 kuu vanad. Valgusmikroskoopiliseks uurimiseks võeti materjal 3 peensoole ja 3 jämesoole alaosast. Sellest materjalist valmistati parafiinlõigud, mis värviti PAS-meetodil (lisaks tuumad hemalauniga). Neid lõike kasutades määrati karikrakkude protsent pinna- ja näärmeepiteelis, mitooside arv 1000 epiteeliraku kohta, lümfosüütide arv pinnaepiteelis, soolehattude pikkus ning limaskestast paksus hattude vahekohtal.

Elektronmikroskoopiliseks uurimiseks võeti materjal jejuunumi ja kooloni limaskestast, enamasti ka iileumist. Pärast fikseerimist ja osmeerimist sisestati materjal EPON-812-sse ning sellest valmistati ultratoomiga lõigud. Lõike vaadeldi ja pildistati elektronmikroskoobiga JEM-100U.

Tulemused

Limaskestast pinnaepiteel on poole tunni vanusel põrsal definiitne, s.o. ühe kuu vanuse põrsa epiteeli sarnane ainult duodeenumis ja enamvähem definiitne ka rektumis. Kõigis teistes soole osades erineb poole tunni vanuse põrsa soole pinnaepiteel märgatavalt ühekuise põrsa soole pinnaepiteelist. Nimelt pooletunnise põrsa jejuunumi rakkudes paiknevad rakutuomad tipmiselt ja rakkude tsütoplasmas on suured heledad vakuoolid. Ka iileumi hatte katvad epiteelirakud sisaldavad suuri vakuoole, kuid tuumad paiknevad neis rakkudes basaalselt. Tseekumi hattude tipmiselt osad on kaetud suuri vakuoole sisaldavate rakkudega, hattude basaalsed osad aga definiitse epiteeliga. Pooletunnise põrsa kooloni hattude tipul leidub ühelt poolt suurte vakuoolidega rakke, teiselt poolt aga hävivate kortsunud tuumadega rakke.

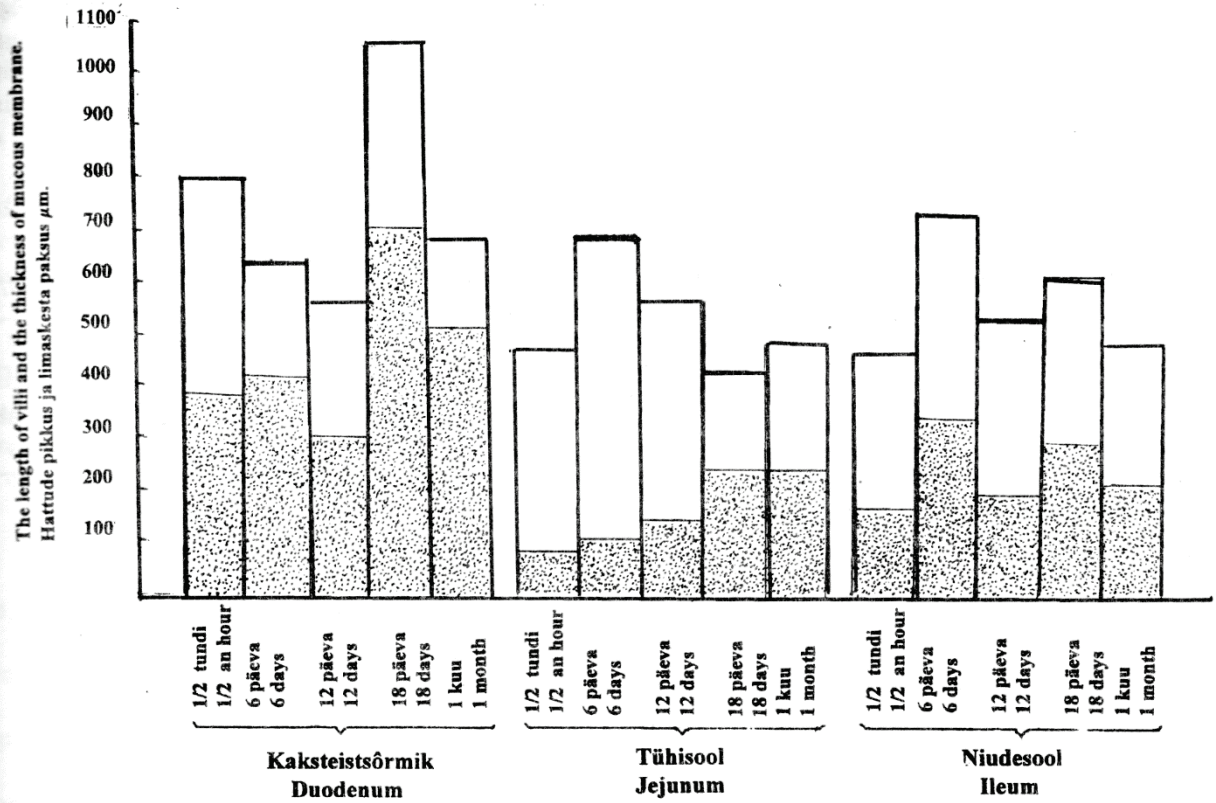
Limaskestast pinnaepiteeli loeti definiitseks alates momendist, mil ta ei sisalda enam suuri autolüütilisi vakuoole, mis viitavad intensiivsetele ümberkujunduslikele protsessidele rakus, erandina ka rakutuuma ja kogu raku hävingule. Sellest kriteeriumist lähtudes on 3-päevase põrsa tseekumi ja kooloni pinnaepiteel juba definiitne, samal ajal kui jejuunumi ja iileumi epiteelirakkude tsütoplasmas jätkuvad ulatuslikud ümberkujundused, millele viitavad suured vakuoolid nende rakkude tsütoplasmas. Jejuunumis ja iileumis muutub epiteel definiitseks 18. päevaks pärast sündi, kuigi mõnikord definiitset epiteeli võib esineda ka varem – näiteks 9-päevase põrsa jejuunumis.

Kui epiteel on omandanud definiitse ilme, ei tähenda see veel seda, et ümberkujunduslikud protsessid on neis rakkudes täielikult lakanud. Vastupidi, keskmise suurusega autolüütilisi vakuoole võib leida ka 4 kuni 18 päeva vanuse põrsa tseekumi ja kooloni epiteelirakkudes ja väheseid vakuoliseerunud rakke ka 30-päevase põrsa jejuunumi epiteelis.

Peensoole hattude pikkust ja limaskestast paksust kujutab [joonis 1](#), millest nähtub, et duodeenumi hattude pikkuses esimese elukuu vältel selgesuunalisi muutusi ei toimu, limaskestast paksus aga kasvab veidi – umbes 400 µm-lt 600 µm-ni. Seevastu jejuunumi hattude pikkus 12. elupäevast (mil see on umbes 400 µm) kuni 1 kuu vanuseni selgelt väheneb (umbes 250 µm). Samal ajal limaskestast paksus hattude vahelt mõõdetuna suureneb peaaegu 3 korda. Niudesoole hattude pikkuses ja limaskestast paksuses esimese elukuu vältel ilmseid muutusi ei toimu.

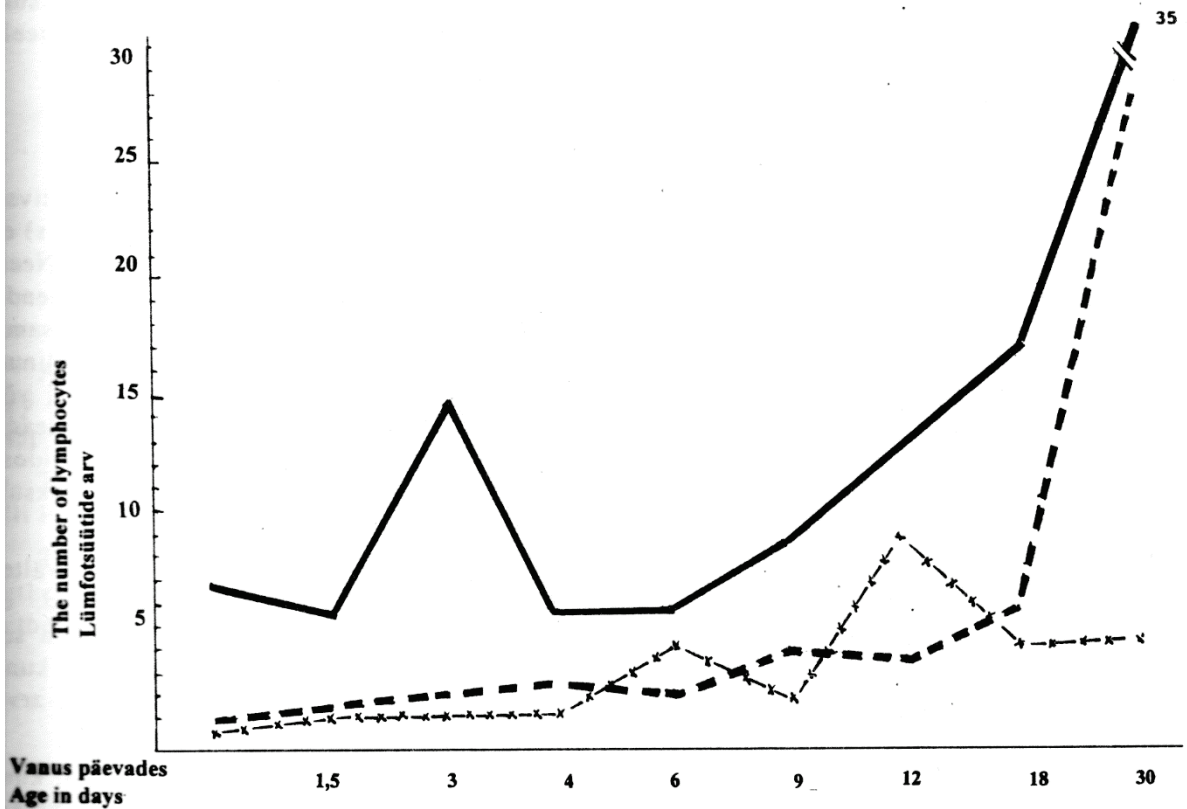
Joonis 1. Põrsa peensoole hattude pikkus (tulba valge osa) ja limaskesta paksus hattude vahelt (tulba täpitud osa).

Figure 1. The length of villi (white part of column) and the thickness of the mucous membrane (dotted part of column) in the piglets small intestine.



Joonis 2. Lümfotsüüte 100 pinnaepiteeli raku vahel duodeenumis (—), jejuunumis (---) ja koolonis (-x-).

Figure 2. The number of lymphocytes between 100 cells of surface epithelium in duodenum (—), jejunum (---) and colon (-x-).



Lümfosüütide esinemist pinnaepiteeli rakkude vahel näitab **joonis 2**. Esimesel sünnijärgsel kuul esineb lümfosüüte kõige rohkem duodeenumi pinnaepiteeli rakkude vahel – vastsündinul 100 epiteeliraku vahel üle 6 lümfotsüüdi, ühekuisel 35 lümfotsüüti. Jejuunumi pinnaepiteelis sünnist kuni 18. päevani lümfosüütide arv kasvab aeglaselt, seejärel aga kiirelt, nõnda et 30 päeva vanusel põrsal on 100 epiteeliraku vahel keskmiselt 28 lümfosüüti. Iileumi epiteelis lümfosüütide arv muutub peaaegu samamoodi kui jejuunumis, mistõttu diagrammil iileumi kohta andmeid pole toodud. Kooloni epiteelis lümfosüütide arv kasvab 0,4-lt 4,2-ni, kuid jääb siiski ühekuisse põrsa koolonis 7 korda väiksemaks lümfosüütide arvust jejuunumis. Tseekumi ja rektumi epiteelis on lümfosüütide arv samasuur kui kooloni epiteelis.

Mitooside arv 1000 näärme- ja pinnaepiteeli raku hulgas on esitatud tabelis.

Tabel. Mitooside arvu dünaamika esimesel elukuul / Dynamics of number of mitosis in the first month

Soole alaosa Parts of indestine	Põrsaste vanus päevades Age of piglets, days									Mitooside keskmine arv Average number of mitosis
	0,02	1,5	3	4	6	9	12	18	30	
Duodeenum	7	3	7	9	8	4	2	7	8	6,1
Jejuunum	5	7	8	2	2	9	1	19	3	6,2
Iileum	5	5	8	2	9	5	6	13	7	7,2
Tseekum	2	1	4	7	7	15	5	8	3	5,7
Koolon	2	4	12	1	6	9	3	7	2	5,1
Rektum	1	6	11	6	19	11	5	16	15	10,0

Tabelist nähtub, et viies soole osas on mitooside arv enamvähem ühesugune (5,1...7,2), rektumis on aga mitooside määrgatavalt rohkem, keskmiselt 10,0. Kuna loomse raku mitoos kestab tavaliselt 1 tunni, siis näiteks koolonis asenduvad 1 tunni jooksul 5,1 rakku ja kõigi rakkude, s.o. 1000 raku asendumiseks kulub 8,2 päeva. Rektumis on mitooside umbes 2 korda rohkem kui koolonis ja kogu epiteeli asendumiseks kulub aega 4,2 päeva. Tegelikult nii ruttu (vastavalt 8,2 ja 4,2 päeva jooksul) epiteel ei uuene, sest väga palju mitoosi teel tekkinud rakke kulub põrsastel soole limaskestast epiteeli kasvaks.

Arutelu

Vastsündinud põrsa duodeenumi ja rektumi limaskestast pind on kaetud juba definitiivse epiteeliga, samal ajal kui ülejäänud neljas soole osas (jejuunumis, iileumis, tseekumis ja koolonis) ei ole veel pinnaepiteel lõplikult välja kujunenud, sest ta sisaldab suuri autolüütilisi vakuole. Need suuri autolüütilisi vakuole sisaldavad rakud on tegelikult **nekrobioosi seisundis**, nende autolüütilistes vakuoolides toimub raku vananenud tsütoplasma autolüüs, samal ajal kui sellesama raku teised struktuurid (tuum, mikrohatud, endoplasmaatilise retiikulumi torukesed) on hästi säilinud ja võimaldavad rakul täita tema põhifunktsiooni – imendumist. See, et vastsündinud vasikal või vastsündinud põrsal ei ole soole epiteel veel definitiivse ehitusega, on kirjandusest juba varem teada (Mebus et al., 1975; Olson et al., 1973). Nagu meie käesolevast tööst selgub, asendub nekrobioosi seisundis olev pinnaepiteel **definitiivse epiteeliga** tseekumis ja koolonis juba 3 päeva jooksul, jejuunumis ja iileumis aga 18 päeva jooksul.

Meie andmetel väheneb põrsa jejuunumis soolehattude pikkus esimese sünnijärgse kuu vältel märgatavalt (vastsündinul 414 µm, ühekuisel 248 µm). Ka Hampson (1986) on leidnud, et soolehattude pikkus väheneb ajavahemikus 21. kuni 32. elupäevani. Kui põrsaid ei võõrutata sel ajavahemikul, siis on vähenemine väiksem, kui võõrutatakse, siis suurem. Hampson leiab, et kuna põrsaste varase võõrutamise korral toimub soolehattude pikkuse ja absorptiivse epiteeli rakkude arvu märgatav vähenemine, siis ei tohi selles vanuses võõrutatud põrsaste soolt toiduga üle koormata.

Lümfosüütide arv jejuunumi pinnaepiteelis oli kuni 18. päevani väike, ajavahemikus 18. kuni 30. päevani suurenes aga märgatavalt. Kas see tõus on tingitud mikroobidest pärinevatest antigeenidest või samal ajal ka sööda antigeenidest, on raske öelda. Nii 18. kui ka 30. elupäeval tapetud põrsas olid saanud emapiimale lisaks veel prestarter- ja startersööta. Kirjandusest on teada

(Vega-Lopez et al., 1992), et sea peensooles leiduvad lümfotsüüdid on immunoloogiliselt erinevad – epiteeli apikaalses osas paiknevad lümfotsüüdid on T-helperid, basaalmembraani lähedal paiknevad rakud aga supressorid/tsütotoksilised T-rakud.

Kokkuvõte

Vahetult sünni järel on põrsa sooles limaskesta pinnaepiteel duodeenumis ja rektumis juba denifitiiivne, kuid jejuunumis, tseekumis ja koolonis sisaldub rohkesti nekrobiotilisi rakke, millel on tsütoplasmas suured autolüütilised vakuoolid. Tseekumi ja kooloni epiteelis kaovad sellised nekrobiotilised rakud kiiresti (3 päeva jooksul), kuid jejuunumis ja iileumis kulub nekrobioloogiliste rakkude kadumiseks rohkem aega (18 päeva, jejuunumis mõnikord 9 päeva).

Duodeenumi ja iileumi hattude pikkus muutub esimesel kuul vähe, kuid jejuunumi hattude pikkus 18 ja 30 päeva vanustel põrsastel on umbes kaks korda väiksem kui noorematel põrsastel. Samal ajal suurenes jejuunumi limaskesta paksus kurdude vahelt mõõdetuna ühe kuu vältel peaaegu kolm korda. Lümfotsüüte on vastündinul põrsal 100 pinnaepiteeli raku vahel palju vähem (koolonis 0,4, duodeenumis 6,8) kui ühe kuu vanusel põrsal (koolonis 4,2, duodeenumis 34,6).

Kirjandus

- Hampson, D. J. Alterations in piglet small intestinal structure at weaning. – Res. Vet. Sci., vol. 40, p. 32, 1986.
- Kübar, H. Poole tunni vanuse põrsa soole histostruktuurist. – Veterinaarmeditsiin'94. – Tartu, lk. 74...89, 1994.
- Mebus, C. A., Newman, L. E., Stair, E. L. Scanning electron, light and transmission electron microscopy of intestine of gnotobiotic calf. – Am. J. Vet. Res., vol. 36, No. 7, p. 985, 1975.
- Olson, D. P., Waxler, G. L., Roberts, A. W. Small intestinal lesions of transmissible gastroenteritis in gnotobiotics pigs. – Scanning Electron Microscopic Study. – Am. J. Vet. Res., vol. 34, p. 1239...1245, 1973.
- Vega-Lopez, M. A., Telemo, E., Bailey, M., Stevens, K., Stokes, C. R. Immune cell distribution in the small intestine of the pig: immunohistological evidence for an organized compartmentalization in the lamina propria. – Vet. Immunology, vol. 37, p. 49...50, 1993.

Changes in the Histostructure of Piglets Gut During the First Month After the Birth

H. Kübar

Summary

At the moment of birth the surface epithelium in jejunum, ileum, caecum and colon contains very many necrobiotic cells having in cytoplasm great autolytic vacuoles. These necrobiotic cells disappeared in caecum and colon rapidly (during 3 days), but in jejunum and ileum slowly.

The changes in the length of villi are small in duodenum and ileum, but the length of jejunal villi is by 18 and 30 days piglets about 2 time smaller than by younger piglets.

The number of lymphocytes between 100 cells of surface epithelium is in newborn piglet guts epithelium considerably smaller (0.4 lymphocytes in colon and 6.8 lymphocytes in duodenum) than in epithelium of 1 month old piglet (in colon 4.2, in duodenum 34.6).