

Tartu Ülikooli Loomaarstiteaduskonna Sisehaiguste kliinikust.
Juhataja: *Prof. Dr. A. Laas.*

Erütrotsüütide settereaktsioon, tema normaal-väärtus ja diagnostiline kasutatavus mitmesuguste haiguste puhul hobustel.

A. Laas, A. Paabo, L. Tammemägi.

Jäetakse veri, mille hüübuvus Na-tsitraadi lahusega takistatud, seisma, siis võib märgata punaliblede kiiremat või aeglasemat settimist, milline jõuab teatud aja möödumisel lõpule.

Punaliblede settimist tunti humaanmeditsiinis küll juba pike-mat aega, kuid teadusliku ning praktilise uurimisväärtuse omandas see alles 1918. a. Robin Fåhræus'e põhjanevate töödega,

kes valgustas siiani näiliselt nii lihtsat, kuid tegelikult õige tüsilikku nähtu. Küsimust käsitlevate tööde arv tõusis varsti sadadeni. Nendes püütakse lahendada settimismenetluse väärtust diagnostiliseks ja prognostiliseks otstarbeks juba üksikute organismis toimuvate protsesside puhul ja haigustumisel, peamiselt inimese juures.

Viimaseil aastail on ilmunud töid, mis käsitlevad settimiskatsu juba ka koduloomade juures, kuigi autorid siin lahkuminevaid arvamusi esitavad. Nii tõendavad Moscy, Piksa, Kuhn, Hübner ja Völker oma katsetega, et settimisreaktsioon haiguste diagnoosimiseks ja prognoosi määramiseks hobuste juures rahuldavaid tagajärgi pole annud. Noltze, Warringsholz, Wagner ja Rustaga on saanud näiteks hobuste nakkava kehveresuse korral siiski väärtuslikke tagajärgi.

Settimine on agglutinatoorne toimus, mõjutatud siiski mitmesiseist faktoreist, nagu punaliblede arvust, vere viskositeedist, fibrini ja valkude hulgast jne. Alguses on punaliblede vajumine aeglane, sest punalibled koonduvad agglutineerimisele. Sellele järgneb kiire vajumine, kui punalibled on koondunud juba kämbukestesse; pärastpoole on vajumine ainult veel minimaalne. Tüübiline on sarnane settimine inimese, veise, lamba, kitse, sea, koera, kassi, kodujänese, meresea ja lindude veres, kusjuures punaliblede vajumine teises — kiires faasis on kõik aeg pea ühtlane. Erandi moodustab hobune, kel settimine esimese poole tunni jooksul on järsk ja alles hiljem muutub aeglasemaks. Inimese punaliblede settimine jõuab lõpule — meestel 7—9 tunni, naistel 5—6 tunni, loomad del alles 1—2 päeva, veisel ja koeral veel kauema aja möödumisel, koeral näiteks alles 8 päeva pärast (Hahn).

Kiiresti settivates vereliikides punalibled kleepuvad reaktsiooni alul raharullideks ja kämbukesteks kokku. Suuremad kämbud vajuvad vastavalt vähenenud välispinna tõttu kiiremini kui vähemad, luubiga vaevalt nähtavad kämbukesed. Höber tegi kindlaks, et erütrotsüüdid omavad negatiivse elektrilaengu, mille tõttu erütrotsüüdid seisavad veres üksteisest eemal; asuvad aga globuliinid, mis varustatud positiivse elektrilaenguga, punaliblede ümber, siis võib erütrotsüütides elektrilaeng muutuda ja läheneda enam neutraalsele verele, mis puhul võib täheldada kalduvust settimisele. Fähræus'e ja Linzenmeier'i järele toimub agglutinatsioon seetõttu, et negatiivselt laetud punalibled adsorbeerivad vereplasmast elektripositiivseid kehakesi. Neutraliseerimisel tekib muutus vere kolloidaalses faasis ja sellele järgnebki agglutinatsioon.

Seos näib valitsevat punaliblede arvu, nende suuruse ja settimiskiiruse vahel. K r ü g e r leidis, et punaliblede arvu suurenenisega käib käsikäes settimiskiiruse vähenemine. Sellega on seletatav üksikute loomaliikide punaliblede settimise aeglus võrreldes inimesega. Samuti oleneb settimiskiirus punaliblede suurusest: nende suuruse suhtelise vähenemisega üksikutes vereliikides tõuseb ka settimise kiirus. Nii on tõepoolest naistel punaliblede vajumine kiirem kui meestel ja üksikutel loomaliikidel üldiselt aeglasem kui inimesel.

Punaliblede vajumisaega kiirendavad mitmesugused patoloogilised protsessid (põletikud, palavikulised haigustumised jne.), mis kutsuvad esile rakkude lagunemise kehas ja mille puhul valgu lammutusproduktid on resorbeerudes vajumise kiiruse kohta suure tähtsusega. Vereringvoolu imendunud valgu lammutised kiirendavad settimist. Parenteraalselt sisendatud valk hakkab mõjuma kiirendavalt punaliblede vajumisele juba 2 tunni järele ja jätkub ligi 10 päeva. Seejuures hüpoplastilised punalibled täituvad valguga, kuna hüperplastilisis see väheneb. Tekkinud ärrituse toimel punalibled püüavad oma kaotsiläinud dünaamilist tasakaalu jälle tagasi saada. Selleks kulub aega mitu päeva.

Kiiresti settivates vereliikides leidsid F å h r a e u s ja L i n z e n m e i e r globuliinide sisalduse tõusu ja albumiinide vähenemist. Globuliinide sisaldus vereplasmas oleneb rakkude ja kudede laguprotsessi suurusest. Dispersiteedilt seisavad globuliinid vähe dispersse ning väga labiilse fibrinogeeni ja kõrge dispersse ning relatiivselt stabiilse albumiinide vahekojal. Asuvad globuliinid erütrotsüütides albumiinide asemele, siis muutub ka isoelektriline punkt negatiivselt laetud punalibledes ja läheneb neutraalsele verele. Sellega suureneb kalduvus agglutineerumisele ja tõuseb ühtlasi ka settimiskiirus.

Veise veres pole aga F i e d l e r korduvate katsetega siiski suutnud punaliblede agglutinatsiooni kindlaks teha, vähemalt mitte sel ulatusel ja viisil, kui see esineb inimese või hobuse veres.

K ü r t e n'i tähelepanekute järgi kolesteriin suurendab punaliblede vajumiskiirust, kuna letsitiin vastupidi vajumist aeglustab. Settimist kiirendavad elektrolüüdid, arstimid, röntgenikiired, narkoos ja CO₂ kuhjumine veres.

B ü s c h e r on saanud adrenaliini veenisisesi süstides settimise kiirenemist, pilokarpiiniga aga aeglustumist.

Settereaktsiooni diagnostiline ja prognostiline väärtus.

Settimisreaktsiooni kasutatavust kliiniliseks otstarbeks on püütud määrata humaanmeditsiinis tuhandateni ulatuvate katsete abil. Kuigi tema diagnostilises kasutatavuses tihti tuleb kahelda, on ta siiski andnud mõningate haiguste kulu ja prognoosi määramisel väärtuslikke näpunäiteid. Andmed rakkude lagunemisprotsessi suuruse üle organismis on osutunud täpsamateks, kui see lihtsalt temperatuuri mõõtmisega on kätte saadud.

Kiirenenud punaliblede settimist on märgatud humaanmeditsiinis palaviku, nakkushaiguste, põletikkude, süüfilise, maksa-tsirroosi, arteriteskleroosi, fraktuuride, pahaloomuliste kasvajate, ärritusteraapia ja raseduse puhul. Eriti kiiret vajumist inimese juures on andnud raske tuberkuloos, paralüüs, taabes, ergustiku lues. Westergren täheldas punaliblede ülikiiret settimist ekssudatiivse ja kavernoosse kopsutuberkuloosi ning Benninghof neeruhaiguste puhul, kuna neerude-insuffitsiensi juhul Leendretz alati sai settimise aeglustumist.

Linkberg leidis, et peritonitis diffusa, appendicitis acuta, akuutse flegmoonid, streptokokilise peritoniidi ja empyema pleurae puhul on vajumine kiire. Tuberkuliini tarvitamisel on tähele pandud (Leendretz), et intra- ja perkutaansel süstimisel kõrvalekallet normaalsest seisundist ei esinenud, sest naha immunisatoorsel toimel pääsevad mõjule antikehad. Nahaalusi süstimisel mõjub tuberkuliin mürgiselt ja kiirendab punaliblede settimist.

Aeglustunud settimist on märgatud tsüanootiliste seisundite, ikteruse, epilepsia ja poliglobulia korral Haselhorst leidis, et settereaktsioon pole alati paralleelne t^0 tõusule ja valgeliblede üldarvu suurenemisele. Ka ägeda appenditsiidi, peritoniidi ja teiste operatsioonide puhul võib settereaktsioon esimese 24 tunni järel olla normaalne. Teistegi infektsioonide ja mädapesade puhul, mis on kõva sidekoelise kapsliga piiratud, pole settereaktsioon kiirenemist märgata. Seepärast, kui seda ei ole märgata, ei või kindlasti eitada orgaaniliste protsesside olemasolu. Küll aga kiirenemise puhul võib kindlasti oletada orgaanilist haiguspesa. Differentsiaaldiagnoosilt võib settereaktsioon olla ka abinõuks roiete-kaariese ja interkostaalneuralgia eraldamiseks.

Veterinäärmeditsiinis on seni sellelt alalt teada järgmised uurimised:

Stoss leidis, et veistel esineb väike lahkuminek settimiskiiruses varajases tiinuseastmes. Varsti peale poegimist tõuseb settimiskiirus.

Tindler pole aga positiivseid resultaate veiste juures saanud ei haiguste diagnoosimiseks ega tiinuse määramiseks.

Machts väidab, et koertel esinevat muutused punaliblede settimises enne ja pärast poegimist. Hobuste juures leidis ta tiinetel märadel settimiskiiruse vähenemist, mis aga normaalsest tõusis tiinuse viimasel kuul.

Linzenmeier kasutas hobuste juures settimiskiiruse mõõtmiseks paralleelselt nii makro- kui mikromenetlust, kusjuures resultaadid osutusid samaväärseiks. Ainult üksikutel juhtudel ilmus makromenetlust tarvitades settimiskiiruse väike vähenemine.

Hahn uuris 31 haiget hobust mitmesuguseil haigustumisel — osalt palavikuga, osalt palavikuta kulgevail, enne ja pärast tööd. Settimise vähemat või suuremat kiirenemist võis märgata kopsupõletiku, nõle, kopsuverejooksude, kopsutoru põletikkude, angiina, ja morbus maculosus'e puhul. Järsk settimise kiirenemine esines lümfangiidi juhul. Raskemate soolteummistuste, kõhukelmepõletikkude, sooltekatarrri, haemoglobinaemia ja teetanuse puhul võis märgata settimise kiiruse vähenemist. Töö üldse olulist toimet settimise peale ei avaldanud. Aeglustunud settimist osutas ka veretihkenemine — kollapsi, higistuse ja hingelduse puhul, kabjajooksja, tatitõbi ja haemoglobinuria.

Noltze tõendab, et kiire punaliblede settimine olevat spetsiifiline nakkava aneemia puhul, kuid samasugust ilmet on näidanud ka teised aneemia vormid, millepärast settereaktsiooni just spetsiifilise diagnoosimise vahendina nakkava aneemia juures pole saadud rakendada.

Koerte juures on settimiskiiruse mõõtmiseks tarvitatud nagu inimese juures mikromenetlust. Normaalselt on settimine esimese tunni jooksul 2 mm, harva rohkem, ja 2 tunni järele umbes 4 mm. Settimine on esimese 2 tunni jooksul üldiselt aeglane ja kiireneb veidi alles hiljem. 24 tunni pärast oli settimine 12—14 mm (Hahn). Samuti kui inimeselgi, võis tuberkuloosi korral Hahn märgata koertel punaliblede kiiret langust. Juba esimese 10 min. järel oli langus järsk ja 1 tunni pärast 2 mm asemel juba 60 mm. Settimiskiirus tõusis proportsionaalselt kopsukoe lagunemisprotsessi suurenemisega. Hemolüütilise aneemia puhul leidis Hahn ühel juhtumil ülijärsku settimist. Juba 1 tunni möödumisel oli setti-

mine lõppenud ja näitas 90 mm. Prognoos oli kliiniliselt juba halb ja koer suri 24 tunni järele. Samuti pani H a h n tähele punaliblede kiirenenud settimist koertekatku kõigis vormides, eriti kui protsess oli kopsus juba tugevasti levinud. Kiirenenud settimist ta pani tähele veel akuutse bronhiidi, morbus maculosus'e ja Stuttgarti koertetaudi juures. Nimetatud haiguste differentseerimist punaliblede settereaktsioon ei võimaldanud. Vähe suurenenud settimiskiirus esines 1 juhtumil ka kroonilise sooltekatarrri ja 1 juhtumil südameruttuse puhul. Ohatiste ja sügeliste puhul oli veresettimine normaalne või ainult vähe kiirenenud.

Settereaktsiooni tehnikast.

Settimismenetluse läbiviimiseks tarvitatakse kõige sagedamini kahte meetodit: v v e s t e r g r e n'i ja L i n z e n m e i e r'i oma. Meie omad katsed viisime läbi W e s t e r g r e n'i aparadi abil. Westergreni aparaat koosneb: puuraamist ja gradueeritud klaastorukestest. Torukesed on 30 cm pikad, 2,5—3 mm läbimõõduga ja alates 200 mm kõrguselt on ülevalt alla gradueeritud. Pipeti gradueeritud osa on veremahutavusega 0,9—1,15 cm.

Verevõtmine veenist (v. jugularis'est) toimub 2 ccm-lise rekord-süstlaga, millesse tõmmatakse enne 0,4 ccm 3,8 %-list natrium citricum'i vesilahust ja siis tehakse veenipunktsioon ja aspireeritakse verd 1,6 ccm. Nüüd surutakse segu süstlast välja katsutisse või kausikesse ja segatakse hästi segi. Ülal mainitud seguga täidetakse imemise teel pipett 200 mm kõrguseni, see on kuni nulljaotus jooneni ja asetatakse puuraamikesse ning jälgitakse vereliblede vajumist — esimene tund iga 10 minuti järel, siis 2 ja 24 tunni järel, märgendades vajumist millimeetris. Settimisreaktsioon viiakse läbi 17—20° C toa temperatuuri juures. Natriumtsitraatlahus seismisel tuhmub, praktilist tähtsust sel pole. Suuremate tuhmumiste korral võib lahust filtreerida.

Punaliblede settimiskiiruse mõõtmiseks määratakse plasmakihi kõrgust, see on vahe vedeliku samba ülemise pinna (alumine meniskus) ja settunud punaliblede ülemise piiri vahel. On settimine korrapäratu, siis pole piir plasma ja settunud punaliblede vahel enam terav. Plasmas võime siis märgata hõljuvaid punalipli või nende kämbukesi suuremal või vähemal määral. Sel juhul tuleb punaliblede kihi ülemiseks piiriks võtta punkt, kus algab juba täielik tihedus, kuna plasmas hõljuvaid punalipli tuleb lugeda plasma hulka kuuluvaiks. Plasma kõrguse juurde tuleb arvata ka too valge kiht, mis ilmub 24 tunni seismise järele punaliblede peale (ca 1 mm kihina) ja koosneb leukotsüütidest, vereliistakutest ja osalt sadestunud valkudest. Mõõtmised 1—2 tunnini peavad olema tehtud minutilise täpsusega, kuna 24 tunni järel kõikumised 1/2—1 tunnini enam pole olulised. Korrapäratu settimine on iseloomulik just tugevama raharullide ja kämbukeste tekkimise kor-

ral, eriti aneemia puhul. Lugemise täpsus võib kannatada 5, vahel isegi kuni 10 millimeetrini.

Stuhlmann leidis, et korrapäratul settimisel esinev hajunud punakas loor on tingitud tugevasti tursunud, samuti lagunenud punalibledest.

Enne verevõtmist on soovitatav süstal veega paar korda läbi loputada ja siis veel tsitraatlahusega. Peale verevõtmist tuleb süstal põhjalikult puhastada; otstarbekohane on lahustatud ammoniaagiga ja pärast puhta veega loputada. Süstla steriliseerimist verevõtmiseks pole tarvis, küll aga peab olema nõel läbi keedetud või alkohol-eetris hoidud. Pärast 24 tunni möödumist peavad ka settimistorukesed hoolega puhastatud ja kuivatatud olema. Pesta tuleb veega loputuste abil, kuivatada kas soojas kohas või alkohol-eetri abil.

Hobuse vere settimiseks on Westergren'i aparaat kõige kohasem, sellepärast oleme kõik vereproovid selle aparadi abil läbi viinud.

Omad juurdlused.

Nagu eelpool toodud kirjandusest selgub, on erütrotsüütide settereaktsiooni küsimust humaan-meditiinis käsitatud mitmes sihis ja sooritatud lugematuid katseid. Sama ei saa meie paraku öelda aga veterinaär-meditiini kohta. Siin seisab sel alal meie kasutuses veel üsna vähene arv töid ja kohati üksteisele vasturääkivate andmetega.

Et selgust saada küsimuses, kas ja kuivõrd omab erütrotsüütide settereaktsioon diagnostilist resp. differentsiaaldiagnostilist kasutatavust mõningate haiguste puhul hobustel kui ka selle normaalvääruse suurust, oleme meie möödunud kolme aasta jooksul rea uurimisi läbi viinud nii tervetel hobustel kui ka mitmesuguste infektsioon- ja mitteinfektsioonhaiguste korral.

Erütrotsüütide settereaktsiooni oleme kõneallevaks otstarbeks toiminud 101 korda 96 hobusel. Nendest oli: 10 korda määratud 10-nel kliiniliselt täiesti tervel hobusel,

26	korda	24	adenitis equorum'i	haigel	hobusel,
7	„	7	morbis maculosus equorum'i	haigel	hobusel,
14	„	13	helminthiasis'e	„	„
13	„	12	myoglobinaemia paralytica	„	„
11	„	10	rinnutuse	„	„
5	„	5	soolte kummelduse	„	„
5	„	4	rheumatismus musculorum'i	„	„
2	„	2	peritonitis acuta	„	„
3	„	3	enteritis catarrhalis acuta	„	„
3	„	3	tetanus'e	„	„
3	„	3	torsio coli	„	„

Settereaktsioonide üksikasjalikud vajumise andmed resp. variatsiooni laiused ning väljaarvutatud vajumise keskväärtused nii tervetel loomad el kui ka iga haiguse kohta eraldi oleme koostanud alljärgnevasse 12-nesse tabelisse. Vajumise resultaate hindame tavaliselt: ülikiire, kiire, loomulik ja aeglane settimine, olles sealjuures väljaläinud vajumiste keskväärtusest ja võrdluse aluseks võtnud loomuliku settimise keskmise.

Tabel nr. 2. Adenitis equorum.

Jrk. №	Kuupäev	Pvr. №	Looma liik	Vajumine millimeetrites							
				10'	20'	30'	40'	50'	1h	2h	24h
1.	12. IV 32	55	kõrb mära 5 a.	40	129	137	140	141	142	145	148
2.	14. IV 32	59	kõrb mära 6 a.	139	148	151	153	154	154	155	156
3.	2. V 32	255	raudj. täkk 12 p. v.	100	135	138	140	141	142	145	149
4.	7. IV 32	25	kõrb ruun 5 a.	127	144	147	148	150	151	152	153
5.	10. IV 32	54	raudj. ruun 7 a.	40	129	138	142	143	144	146	148
6.	18. IV 32	106	punane t. 2,5 a.	60	126	142	146	147	148	151	153
7.	6. V 32	182	raudj. ruun 7 a.	80	140	142	145	146	147	149	151
8.	29. IX 32	985	raudj. mära 5 a.	123	136	141	145	146	147	150	154
9.	22. X 32	1084	kõrb ruun 8 a.	136	143	146	148	150	150	151	156
10.	21. X 32	1132	kõrb täkk 1,5 a.	24	103	129	138	144	146	148	153
11.	26. X 32	1140	hall ruun 6 a.	80	145	150	152	153	155	156	157
12.	28. X 32	"	"	47	136	145	147	149	150	152	157
13.	10. XI 32	1217	kõrb mära 9 a.	29	127	131	133	136	139	142	145
14.	11. XI 32	1270	raudj. mära 6 a.	53	133	141	145	146	146	149	152
15.	14. XI 32	1260	kõrb mära 2 a.	122	145	146	147	148	149	155	157
16.	15. XI 32	1224	raudj. mära 15 a.	23	130	143	146	147	148	152	155
17.	21. XI 32	1248	kõrb mära 9 a.	22	102	140	141	142	142	150	151
18.	25. II 33	1975	kõrb mära 5 a.	12	70	131	141	143	144	147	150
19.	6. II 33	1744	kõrb mära 9 a.	28	98	122	127	135	137	140	144
20.	13. II 33	1866	raudj. ruun 7 a.	45	134	142	144	146	147	149	151
21.	1. III 33	1744	kõrb mära 9 a.	69	111	125	129	132	134	138	143
22.	2. III 33	2030	pun. ruun 6 a.	140	160	165	168	168	169	170	172
23.	17. III 33	2142	kõrb ruun 5 a.	45	125	135	142	143	144	146	148
24.	6. IV 33	73	kõrb mära 6 a.	73	105	128	133	135	137	140	143
25.	10. XI 33	958	hahk mära 3 a.	10	20	130	145	147	148	150	152
26.	8. XII 33	"	"	45	135	142	144	146	147	148	153
Variatsiooni laius				10— 140	20— 160	122— 165	127— 168	132— 168	134— 169	138— 170	143— 172
Keskmine				65,8	123,4	139,5	143,4	145,3	146,4	149,0	152,0

Nagu tabelist (nr. 2) selgub, on settimine nõle haiguse puhul ülikiire. Üksikutel juhtudel on esinenud ka korrapäratu settimine, kusjuures vereliblel on vajunud vähemate või suuremate partiide kaupa.

Tabel nr. 1. Settereaktsiooni normaalväärtus tervetel hobustel.

Jrk. №	Kuup.	Pv. №	Looma liik	Vajumine millimeetrites								
				10'	20'	30'	40'	50'	1h	2h	24h	
1.	12. I. 34.	Niina	punane m. 6 a.	5	16	35	45	57	67	111	138	
2.		Edda	kõrb mära 13 a.	0	9	15	31	55	67	110	122	
3.		Janona	must mära 11 a.	3	20	61	75	82	86	110	135	
4.		Bethlem	raudj. mära 15 a.	2	14	30	50	82	91	128	136	
5.		Olgert	pun. ruun 6 a.	7	20	35	64	72	81	114	126	
6.		Miku	kõrb täkk 13 a.	0	2	6	20	26	34	72	115	
7.		Kapral	kõrb ruun 10 a.	1	6	24	45	61	77	122	133	
8.		Derby	raudj. mära 12 a.	1	4	18	21	26	36	78	133	
9.		Oimu	kõrb mära 5 a.	1	8	20	31	43	55	98	121	
10.		Beppo	kõrb ruun 14 a.	2	13	31	50	65	80	120	132	
Variatsiooni laius				0—7	2—20	6—61	20—75	26—82	34—91	72— —128	115— —138	
Keskmine				2,2	11,2	27,5	43,2	56,9	67,4	106,3	129,1	

Selles tabelis (nr. 1) toodud andmed on saadud Ratsarügemendi hobustelt võetud vereproovidest. Kõik nimetatud hobused olid kliiniliselt terved ja peetud ühesugustes tingimustes ja ühesuguse söödaratsiooni juures. Vereproovid on võetud hommikul, seega puhkeseisus olevatelt loomadelt.

Tabel nr. 3. Morbus maculosus equorum.

Jrk. №	Kuup.	Pv. №	Looma liik	Vajumine millimeetrites								
				10'	20'	30'	40'	50'	1h	2h	24h	
1.	1. XI 32	1173	pun. ruun 5 a.	95	131	142	148	150	151	152	157	
2.	29. X 32	1185	kõrb ruun	11	85	120	127	131	132	137	140	
3.	11. XI 32	1237	kimmel m. 5 a.	120	145	150	153	155	156	159	163	
4.	11. XI 32	1234	punane r. 7 a.	133	159	162	163	163	164	166	167	
5.	16. XI 32	1309	kõrb ruun	37	85	130	135	137	139	143	147	
6.	22. III 33	1964	must mära 7 a.	44	125	134	142	143	144	146	148	
7.	20. IX 33	735	raudj. mära 3 a.	110	151	155	157	157	158	160	162	
Variatsiooni laius				11— 133	85— 159	120— 162	127— 163	131— 163	132— 164	137— 166	140— 167	
Keskmine				78,5	126,3	142	146,6	148	149	152	155	

Morbus maculosus equorumi korral näitavad vajumise keskmised andmed eriti suurt settimise kiirust, milline toime tuleb juba esimese poole tunni jooksul.

Tabel nr. 4. Helminthiasis.

Jrk. №	Kuupäev	Pv. №	Looma liik	Vajumine millimeetrites								
				10'	20'	30'	40'	50'	1h	2h	24h	
1.	22. III 32	1720	punane ruun 8 a.	14	20	50	90	123	133	141	146	
2.	7. X 32	1059	kõrb r. 7 a.	7	25	50	75	94	126	130	134	
3.	26. X 32	1176	must m. 6 a.	13	73	83	96	105	110	125	135	
4.	26. X 32	1177	kõrb m. 6,5 a.	3	28	46	76	95	110	129	137	
5.	28. X 32	"	"	5	24	48	73	92	117	128	139	
6.	26. X 32	1178	raudj. m. 6 a.	5	35	65	88	100	111	130	147	
7.	26. X 32	1190	kõrb m. 4 a.	12	35	53	73	87	94	113	128	
8.	20. IX 33	723	must mära	20	52	95	119	128	133	140	145	
9.	31. X 33	931	raudj. t. 6 a.	15	25	60	124	133	137	141	146	
10.	3. XI 33	959	kõrb m. 8 a.	9	45	85	115	122	126	134	142	
11.	8. XI 33	951	raudj. t. 3,5 a.	6	25	40	86	111	123	136	145	
12.	17. XI 33	967	raudj. m. 2,5 a.	8	23	47	67	80	90	137	139	
13.	5. XII 33	1050	kõrb täkk 12. a.	8	20	55	78	95	105	119	146	
14.	12. XII 33	1079	kõrb ruun 14 a.	20	95	114	124	130	133	139	141	
Variatsiooni laius				3—20	20—95	40—114	67—124	80—133	90—137	113—141	128—147	
Keskmine				10	38	64	91	110	118	132	141	

Sellest tabelist (nr. 4) selgub, et helminthiasis'e (ascariasis, sclerostomiasis ja oxyuriasis) korral on erütrotsüütide settimine kiirem loomulikust settimisest.

Tabel nr. 5. Myoglobinaemia paralytica.

Jrk. №	Kuup.	Pv. №	Looma liik	Vajumine millimeetrites								
				10'	20'	30'	40'	50'	1h	2h	24h	
1.	5. X 31	994	pun. t. 4 a.	2	6	12	20	30	40	65	124	
2.	2. XI 31	1106	kõrb m. 11 a.	4	28	52	68	78	90	114	126	
3.	4. XI 31	1119	} must m.	12	57	77	88	93	98	118	135	
4.	6. XI 31	1119		7	68	86	95	102	113	122	131	
5.	7. XI 31	1147	kõrb m.	2	8	15	25	40	60	113	120	
6.	27. XI 31	1205	kõrb r.	0	30	45	65	73	82	142	145	
7.	25. XI 31	1220	kõrb m.	0	7	15	25	36	50	101	124	
8.	16. XI 31	1176	kõrb r.	5	20	66	70	106	112	139	146	
9.	9. IV 32	42	raudj. r. 5 a.	7	20	50	90	123	133	141	146	
10.	11. X 32	1100	kõrb m. 4 a.	7	19	36	56	69	79	110	126	
11.	6. II 32	1572	raudj. m. 8 a.	3	25	40	55	72	78	107	127	
12.	14. XII 32	1366	kõrb m. 15 a.	3	36	52	71	103	118	124	132	
13.	16. XI 33	971	kõrb m. 8 a.	2	20	43	62	80	91	121	133	
Variatsiooni laius				0—12	6—68	12—86	20—95	30—123	40—133	65—142	120—146	
Keskmine				4	26	45	61	77	88	107	133	

Vajumise keskmised andmed myoglobinaemia paralytica korral näitavad kiiret vajumist.

Tabel nr. 6. Soolte kummeldus.

Jrk. №	Kuupäev	Pv. №	Looma liik	Vajumine millimeetrites							
				10'	20'	30'	40'	50'	1h	2h	24h
1.	22. XI 32	1320	kõrb ruun 9 a.	15	42	98	118	224	128	132	141
2.	8. II 33	1846	kõrb ruun r3 a.	4	30	82	92	98	104	125	132
3.	16. X 33	868	kõrb ruun 9 a.	10	35	60	85	104	116	131	145
4.	26. X 33	906	raudj. ruun 12 a.	6	25	55	80	100	116	140	146
5.	10. XI 33	969	kõrb mära 8. a.	5	20	42	66	75	96	133	135
Variatsiooni laius				4—15	20—42	42—98	66— 118	75— 124	96— 128	125— 140	132— 146
Keskmine				8	30,4	75,4	88,2	100,2	112	132,2	139,8

Sellest tabelist (nr. 6) ilmneb kiire settimine soolte kummelduste korral.

Tabel nr. 7. Rheumatismus musculorum.

Jrk. №	Kuupäev	Pv. №	Looma liik	Vajumine millimeetrites							
				10'	20'	30'	40'	50'	1h	2h	24h
1.	3. XI 31	1111	hall ruun	82	105	120	126	128	130	132	138
2.	27. II 32	1616	kõrb mära 13 a.	102	122	132	136	138	140	143	149
3.	5. III 32	1734	kõrb ruun 9 a.	29	76	120	124	127	129	132	137
4.	9. V 32	196	punane ruun 9 a.	7	90	105	118	125	127	137	140
Variatsiooni laius				7—102	76— 122	105— 132	118— 136	125— 138	127— 140	132— 143	137— 149
Keskmine				55	98	119	126	129,5	131,5	136	141

Nagu näeme, osutab rheumatismus musculorum ülikiiret settimist.

Tabel nr. 8. Peritonitis acuta.

Jrk. №	Kuupäev	Pv. №	Looma liik	Vajumine millimeetrites							
				10'	20'	30'	40'	50'	1h	2h	24h
1.	11. X 32	1060	must ruun 20 a.	118	138	145	148	150	151	154	158
2.	19. XI 32	1340	must ruun 8 a.	85	135	142	144	145	146	148	151
Variatsiooni laius				85— 118	135— 138	142— 145	144— 148	145— 150	146— 151	148— 154	151— 158
Keskmine				101,5	136,5	143,5	146	147,5	148,5	151	154,5

Saadud andmed kõnelevad ülikiirest settimisest peritonitis acuta puhul.

Tabel nr. 9. Enteritis cat. acuta.

Jrk. №	Kuupäev	Pv. №	Looma liik	Vajumine millimeetrites								
				10'	20'	30'	40'	50'	1h	2h	24h	
1.	3. X 31	950	hall mära 6 a.	9	24	64	89	99	113	129	136	
2.	22. IX 32	987	raud. täkk 5 a.	6	12	26	45	56	66	102	130	
3.	3. V 33	158	raud. mära 8 a.	2	40	66	90	100	109	124	137	
Variatsiooni laius				2—9	12—40	26—66	45—90	56—100	66—113	102—129	130—137	
Keskmine				6	25	52	75	85	96	118	134	

Enteritis catarrhalis acuta kulgeb samuti kiire settimisega.

Tabel nr. 10. Tetanus.

Jrk. №	Kuupäev	Pv. №	Looma liik	Vajumine millimeetrites								
				10'	20'	30'	40'	50'	1h	2h	24h	
1.	14. X 32	1062	linalakk t. 11 a.	7	25	50	75	94	126	129	132	
2.	28. I 32	1707	kõrb mära 9 a.	20	40	60	90	131	142	145	151	
3.	31. I 32	1753	pun. ruun 14 a.	25	80	121	132	136	137	141	145	
Variatsiooni laius				7—25	25—80	50—121	75—132	94—136	126—142	129—145	132—151	
Keskmine				17	48	77	99	120	135	138	143	

Sellest tabelist (nr. 10) ilmneb kiire settime tetanuse puhul.

Tabel nr. 11. Torsio coli.

Jrk. №	Kuupäev	Pv. №	Looma liik	Vajumine millimeetrites								
				10'	20'	30'	40'	50'	1h	2h	24h	
1.	7. XI 31	1146	must r.	0	0,5	0,75	1	2	3	9	65	
2.	29. XI 31	1213	kõrb m. 13 a.	0	0	1	5	14	15	63	106	
3.	8. II 33	1856	punane m. 7 a.	0	0,1	0,7	2,3	6	7	25	83	
Variatsiooni laius				0	0—0,5	0,7—1	1—5	2—14	3—15	9—63	65—106	
Keskmine				0	0,2	0,8	2,8	7	8	32	85	

Settimise andmed torsio coli korral näitavad aeglast vajumist.

Tabel nr. 12. R i n n u t u s .

Jrk. №	Kuup.	Pv. №	Looma liik	Vajumine millimeetrites							
				10'	20'	30'	40'	50'	1h	2h	24h
1.	20. II 32	1594	pun. täkk 9 a.	0	2	5	15	36	61	111	123
2.	26. IV 32	107	hall ruun 9 a.	13	40	82	114	123	126	131	137
3.	10. X 32	Kh.	pun. täkk	10	45	96	110	122	128	138	143
4.	2. XI 32	Kh.	pun. täkk	15	47	86	95	120	129	140	146
5.	3. II 33	Kh.	must m. 16 a.	6	38	69	96	111	117	125	131
6.	23. IV 33	122	pun. ruun 8 a.	3	6	18	25	33	47	81	119
7.	6. V 33	238	kõrb ruun 10 a.	22	84	104	114	120	126	133	141
8.	23. IX 33	Kh.	must täkk 2 a	11	95	123	126	127	128	131	134
9.	4. XI 33	918	kõrb ruun 8 a.	10	18	50	62	75	90	118	140
10.	6. XII 33	Kh.	must mära 18 a.	5	100	115	120	124	126	134	141
11.	7. XII 33	1072	kõrb ruun 20 a.	15	50	100	116	124	127	131	148
Variatsiooni laius				0—22	2—100	5—123	15— 126	33— 127	47— 129	81— 138	119— 148
Keskmine				10	47,5	77	90,4	101,5	109,5	124,7	136,7

Tabelist (nr. 12) nähtub, et rinnutuse haigetel on erütrotsüütide settimine kiirem loomulikust.

Peale eeltoodud tabelites leiduvate haiguste, on settimise proove tehtud ka teiste siin nimetatata haiguste puhul, millede kohta uurimised veel jätkuvad.

Arvestades eelpool toodud tabelites leiduvate andmetega, piirdume siin vaid teatud ülevaaduga saavutatud resultaate kohta. Neist selgub, et erütrotsüütide settimise kiirus on suurem septilise iseloomuga haiguste puhul. Ka akuutselt kulgevad kõrge temperatuuriga haiguse protsessid näivad punaliblede settimist kiirendavat.

Lügitades haigusi erütrotsüütide settimise kiiruse suhtes saame järgmise kokkuvõtte:

- Ülikiiret settereaktsiooni osutavad: *Adenitis equorum*, *morbus maculosus equorum*, *rheumatismus musculorum* ja *peritonitis acuta*.
- Kiiret — *tetanus*, *enteritis catarrhalis acuta*, soolte kummeldus, *rinnutus*, *myoglobinaemia paralytica* ja *helminthiasis*.
- Aeglast* — *torsio coli*.

Normaalseks vajumise kiiruseks tervetel hobustel tuleb lugeda keskmiselt 10 min. järel 2,2, 20' — 11,2, 30' — 27,5, 40' — 43,2, 50' — 56,9, 1h — 67,4, 2h — 106,3, ja 24h — 129,1 millimeetrit.

Üldiselt võime mainida, et settereaktsioon jääb rohkem teadusliku kui praktilise tähtsusega diagnostiliseks menetluseks, kuna ta

üksi ei võimalda teha veel mingisuguseid kindlaid lõppjäreldusi ühe või teise haiguse diagnoosiks või differentiaaldiagnoosiks. Normaalset erinevad suuremad kõrvalekaldumised näitavad, et organismis miski pole korras, sundides sellega haiguse protsessi täpsamalt jälgima, andes siiski ettekujutuse tabanud haigustumise ulatusest ja suuruselt. Settereaktsioonide suure variatsiooni laiuse tõttu ei tule settimise normaalväärtuse juures veel oletada haiguse protsessi puudumist, vaid see peaks meenutama ka teisi diagnostilisi võtteid rakendama looma tervislise seisukorra määramiseks.

Kirjandus.

1. Büscher: Zur Frage der Senkungsbeschleunigung der roten Blutkörperchen. Berl. klin. Wschr., 1921, Nr. 14, S. 323.
2. Fiedler: Untersuchungen über die Senkungsgeschwindigkeit der roten Blutkörperchen. Pflügers Archiv f. d. ges. Physiologie. 200, H. 3 u. 4. tsit. Hahn'i jär. (3).
3. Hahn, Karl: Die Blutkörperchensenkungsprobe nach dem Mikrosedimentierungsverfahren beim Hund. Archiv f. w. u. pr. Thk. Bd. 54, 1926, S. 363—372.
4. Haselhorst, G.: Dtsche med. Wschr. 1926, S. 1544—1546. Tsit. Linkbergi jär.
5. Hübner: Die Senkungsgeschwindigkeit der Erythrozyten. Monatsch. f. prakt. Tierheilk., Bd. 34, 1923, S. 292.
6. Kuhn: Die Sedimentierungsgeschwindigkeit der roten Blutkörperchen bei gesunden und kranken Pferden und ihre Bedeutung als Diagnostikum bei der inf. Anämie der Pferde. Monatschr. f. pr. Tierheilk., Bd. 33, S. 193, 1922; Bd. 34, S. 135, 1923.
7. Linkberg, A.: Erütrotsüütide settereaktsiooni ning valgeliblede pildi tähtsusest kirurgiliste haiguste differentseerimisel ja diagnoosimisel. Eesti Arst, 1930, lk. 343—349.
8. Machts: Die Sedimentierungsgeschwindigkeit der roten Blutkörperchen bei der Hündin vor u. nach der Geburt. Inaug.-Dissert., Wien, 1922.
9. Mocsy, J.: Die Blutkörperchensenkung als diagnostisches Verfahren. Dtsch. tierärztl. Wschr., 1923, S. 207.
10. Noltze, O.: Die Sedimentierungsgeschwindigkeit der roten Blutkörperchen bei der inf. Anämie der Pferde als Diagnosticum. Monatschr. f. pr. Tierheilk., Bd. 32, 1921, S. 481—512.
11. Paldrock, A.: Die Senkungsreaktion u. ihr praktischer Wert. Acta et Commentationes Universitatis Tartuensis. A. VIII. 1925
12. Piksa, H.: Untersuchungen über das Verhalten der Senkungsgeschwindigkeit der roten Blutkörperchen im Citratblut gesunder und kranker Pferde. Wiener tierärztl. Monatsschr., 1921, Heft 11, S. 317.
13. Stoss, A. O.: Die Sedimentierungsgeschwindigkeit der roten Blutkörperchen als Trächtigkeitsdiagnosticum beim Pferde. Münch. t. Wschr., 1921, Nr. 38, S. 841.

14. Stuhlmann: Die Senkungsgeschwindigkeit der roten Blutkörperchen u. i. besond. ihr Verhalten bei der Malaria. Verl. v. L. Friedrichson u. Co., Hamburg, 1923.
15. Tindler, F.: Über die Sedimentierung des Blutes gesunder und kranker Rinder u. ihre Verwertung zur Diagnose. Berl. t. Wschr., 1923, S. 508.
16. Völker: Die Senkungsgeschwindigkeit der roten Blutkörperchen als Diagnosticum bei Pferdekrankheiten. Archiv f. wiss. u. pr. Tierheilk. Bd. 51, 1924, S. 1523.
17. Warringsholz: Infektiöse Anämie. Berl. t. Wschr., 1924, S. 75—81.
18. Westergren, Alf.: Die Senkungsreaktion. Dissert., Stockholm, 1924.
19. Wirth, D.: Grundlagen einer klinischen Hämatologie der Haustiere. Verl. v. Urban & Schwarzenberg, Berlin und Wien, 1931.
20. Fähræus, R., Linzenmeier, G., Krüger, F. v., Kürten, H., Bennighof, Fr., Leendretz, G. tsit. Paldrock'i ja Westergren'i järele.

Deutsches Referat.

A. Laas, A. Paabo, L. Tammemägi. — Die Senkungsreaktion der roten Blutkörperchen, ihr normaler Wert und ihre diagnostische Bedeutung bei verschiedenen Krankheiten des Pferdes.

(Aus der Medizinischen Klinik der Tierärztl. Fakultät der Universität Tartu.
Vorstand: Prof. Dr. A. Laas.)

Nach Übersicht der einschlägigen Literaturangaben und Technik der Senkungsreaktion werden von den Verfassern ihre eigenen Untersuchungen über die Senkungsreaktion nach Westergren beschrieben. Die Untersuchungen wurden im Laufe der drei letzten Jahre vorwiegend bei verschiedenen Erkrankungen des Pferdes, teils infektiöser, teils nichtinfektiöser Art, daneben aber auch an gesunden Tieren vorgenommen.

Die Senkungsreaktion der Erythrozyten wurde bei 96 Pferden 101 mal durchgeführt, wobei die Reaktion 10 mal bei 10 klinisch gesunden Pferden bestimmt wurde,

26	mal	bei	24	an	Adenitis equorum	erkrankten	Pferden.
7	„	„	7	„	Morbus maculosus equorum	„	„
14	„	„	13	„	Helminthiasis	„	„
13	„	„	12	„	Myoglobinaemia paralytica	„	„
11	„	„	10	„	Dämpfigkeit	„	„
5	„	„	5	„	Darmanschoppung	„	„
4	„	„	4	„	Rheumatismus musculorum	„	„
2	„	„	2	„	Peritonitis acuta	„	„
3	„	„	3	„	Enteritis catarrhalis acuta	„	„
3	„	„	3	„	Tetanus	„	„
3	„	„	3	„	Torsio coli	„	„

Die aus den Senkungsreaktionen entnommenen einheitlichen Werte für die Senkungsgeschwindigkeit resp. Variationsbreite sowie ihr Mittelwert bei gesunden Tieren und einzeln bei jeder Krankheit sind in 12 Tabellen aufgezeichnet.

Die Untersuchungsergebnisse hinsichtlich der Geschwindigkeit der Senkungsreaktion der roten Blutkörperchen lassen sich folgender Weise kurz zusammenfassen:

- a) Die höchste Geschwindigkeit der Senkungsreaktion wurde beobachtet bei: Adenitis equorum, Morbus maculosus equorum, Rheumatismus musculorum und Peritonitis acuta.
- b) Die Geschwindigkeit war beschleunigt bei Tetanus, Enteritis catarrhalis acuta, Darmanschoppung, Dämpfungigkeit, Myoglobinaemia paralytica und bei Helminthiasis.
- c) Die Geschwindigkeit war verzögert bei Torsio coli.

Als normale Senkungsgeschwindigkeit bei gesunden Pferden wird durchschnittlich bezeichnet nach 10 Min. — 2,2, 20' — 11,2, 30' — 27,5, 40' — 43,2, 50' — 56,9, 1^h — 67,4, 2^h — 106,3 und nach 24^h — 129,1 Millimeter.

Nach Ansicht der Verfasser hat die Senkungsreaktion mehr wissenschaftlichen als praktisch-diagnostischen Wert.