

Mitte müügiks.

Autorilt.

Eraldine äratõmme ajakirjast „EESTI ARST“ 1927, nr. 10.

(Ülikooli hospitaal-sisehaigustekliinikust. Juhataja: dots. dr. W. W a d i).

**Vitaalselt värvunud ja polükromaatiliste erütrotsüütide ident-
susest, ühtlasi ka vanaduspolekromasia küsimusest¹⁾.**

Dr. med. A. Arrak.

Vitaalselt värvunud ja polükromaatiliste erütrotsüütide ident-
suse üle valitsevad veel senini literatuuris lahkarvamised. Osa uurijaid võtab neid identseina
V. Schilling²⁾, R. Hertz³⁾ jt.) ja toonitavad, et polükromaatilised erüt-
rotsüüdid ongi need, mis vitaalselt värvudes vitaalgranulatsiooni (*substantia granulo-
filamentosa*) näitavad. Selle poolt räägivad leiud, et vitaalselt värvunud erüt-
rotsüüdid tulevad nähtavale siis, kui veres on leida ka polükromaatilisi. Nagu
Hertz teatab, vastavat ka esimeste arv viimaseile. Siis on veel kindlaks tehtud,
et mõlemat liiki rakud on noored, mille rohkenemine veres näitab kiirenenud
vereloomist, — luuüdi erütropoeetilist hüperfunktsiooni. Vitaalselt värvunud ja
polükromaatiliste erütrotsüütide ident-
suse poolt räägib veel V. Schillingi⁴⁾
leid, et viimaseid enam ei leidu, kui vitaalselt värvitud verd Giemsa järele
üle värvida.

Identsuse vastu aga räägivad Ferrata ja Boselli⁵⁾ leiud, et kui vitaal-
selt värvitud verd fikseerida ja Pappenheim'i järele üle värvida, siis ühes ja
samal preparaadis leiduvad nii vitaalselt värvunud, kui ka polükromaatilised erü-
trotsüüdid. Ferrata ja Viglioli⁶⁾ on täheldanud juhte, kus veres täiesti
puudub polükromasia, kuid on olemas rohkesti vitaalselt värvunud erütrotsüüte.
Veel on Ferrata⁷⁾ leidnud, et vastündinud loomil vitaalselt värvunud erüt-
rotsüüte on leida palju suuremal arvul, kui polükromaatilisi. Nende leidude
põhjal eitavad nimetatud autorid, samuti ka Naegeli⁸⁾ ja Pappenheim⁹⁾

1) Töö ilmub täielikumalt Zeitschr. f. klin. Med. B. 106.

2) Das Blutbild u. seine klin. Verwertung. Jena 1924.

3) Fol. Haem. B. 9, 1910, lk. 293.

4) Cit. Morawitz ja Denecke — Bergmann u. Staehelin,
Handbuch der inner. Med. B. IV, 1 Teil, 1926.

5) Fol. Haem. B. 10, 1910, lk. 451.

6) Ref. Fol. Haem. B. 11, 1911, lk. 82.

7) Fol. Haem. B. 9, 1910, lk. 253.

8) Blutkrankheiten, Berlin 1923, lk. 116.

9) Fol. Haem. B. 7, 1909, lk. 19; Fol. Haem. B. 9, 1910, lk. 302; Fol.
Haem. B. 24, lk. 98.

nende rakkude identsust. Mainitud identsuses kahtlevad ka Morawitz ja Denecke¹⁾ ja nimelt järgmisil põhjusil. Nad on leidnud, et verd *in vitro* vananeda lastes kaovad vitaalselt värvunud erütrotsüüdid 1 kuni 2 päeva vältel, kuna polükromaatilisi 3—4 päeva on leida. Ka pidada mõlemad rakkude liigid bioloogiliselt erineva. Nad on leidnud nimelt juhte, kus veri sisaldab vähe polükromaatilisi ja rohkesti vitaalselt värvunud erütrotsüüte ja selle puhul avaldab väikest hapnikuneelamist (Sauerstoffzehrung). Nagu teada läheb hapnikuneelamise intensiivsus üldiselt polükromaatiliste erütrotsüütide arvuga rööbiti.

Nagu noist literatuuri andmeist näha, on tõendused, mis tuuakse vitaalselt värvunud ja polükromaatiliste erütrotsüütide identsuse vastu, järgmised: 1) vitaalselt värvitud verd Giemsa või Pappenheim'i järele üle värvides on leida kõrvuti nii vitaalselt värvunud kui ka polükromaatilised erütrotsüüdid; 2) vitaalselt värvunud erütrotsüüdid leiduvad sageli ühes ja samas veres palju suuremal arvul kui polükromaatilised; 3) vitaalselt värvunud erütrotsüüdid kaovad vere vananedes *in vitro* kiiremalt kui polükromaatilised ja avaldavad hapnikuneelamiskatsude puhul lahkuminekut viimastest.

Kõik need väited võtsin ma põhjalikule järeleuurimisele. Ühes minu endises töös²⁾, kus mul muuseas tarvis oli jälgida lüüdi erütropoeetilist tegevust, kindlaks teha selle eventuaalset hüperfunktsiooni, valisin ma selleks polükromaatiliste ja vitaalselt värvunud erütrotsüütide arvu määramise veres. Sel puhul värvisin ma üle 400 preparaadi paralleelselt vitaalvärvuvuse ja polükromasia suhtes. Värvisin verd vitaalselt Schilling'i³⁾ järele; polükromasia suhtes värvisin, metüülalkoholis fikseerides, 1% metüleensinise lahusega 2—3 minutit. Vitaalselt värvunud ja polükromaatiliste erütrotsüütide arvu määramine toimus preparaades, kus erütrotsüüdid olid ühtlase kihina levinud. Sel puhul määrati nende arv umbes 20 nägemisväljal ja võeti saadud arvudest keskmine. Katsed tehti kodujänesega.

Nende katsete puhul selgus, et vitaalselt värvitud verd Giemsa lahusega üle värvides ei leidunud enam polükromaatilisi erütrotsüüte, kuna nad paralleelselt ainult Giemsa lahusega või metüleensinisega värvitud preparaades olid olemas. Kuna Giemsa värv ei too mitte alati polükromasiat selgelt esile, värvisin ma osa vitaalselt värvitud verepreparaadest metüleensinisega üle; ka sel puhul ei olnud polükromaatilisi erütrotsüüte enam leida. Ka ei olnud, nagu kontrollkatsud tõendasid, polükromaatiliste erütrotsüütide kadumise põhjus seismine niiskes kambris, mis Schilling'i meetodi puhul tarvilik on.

Seega tõendasid minu uurimused Schilling'i omi, et vitaalselt värvitud veres ei ole enam polükromaatilisi erütrotsüüte leida. See leid näitab seda, et polükromaatilised erütrotsüüdid ongi need, mis vere vitaalvärvimisel kui vitaalselt värvunud nähtavale tulevad ja et vitaalselt värvunud oluse peale peab vaatama kui polükromaatilisi erütrotsüüdes ühtlaselt jagatud basofiilse substantsi koagulatiooni produkti peale.

Vitaalselt värvunud ja polükromaatiliste erütrotsüütide paralleelne arvu määramine veres näitas, et esimesi on leida alati rohkem kui viimaseid. Keskmiselt leidis vitaalselt värvunud erütrotsüüte 1½ korda rohkem kui polükromaa-

1) Bergmann u. Staehelin, Handbuch d. inner. Med., B. 4, I Teil, lk. 55.

2) Arrak, Eksperimentaalne uurimus veremärkide polüglobuliseerivast toimest. Väitekirj. Tartu 1926.; Über experimentelle Polyglobulie durch Blutgifte. Zeitschrift für klin. Med. B. 105, 1927, lk. 679.

3) Das Blutbild jne. Jena, 1924.

tilisi. See suhe jäi alles ka nende arvu rohkemisel vere suurenenud regeneratsiooni korral.¹⁾

Asjaolu, et vitaalselt värvunud erütrotsüütide arv on veres suurem kui polükromaatiliste oma, ei tõenda aga minu arvates veel sugugi seda, et mõlemad rakkude liigid ei ole identsed. Nimelt on kergelt polükromaatilisi erütrotsüüte väga raske ära tunda, kuna vitaalselt värvunud, kus värvitav ollus ilmub terakeste või niidikeste kujul nähtavale, on alati kindlaks tehtavad. Minu arvates oleneb vahe vitaalselt värvunud ja polükromaatiliste erütrotsüütide arvus ainult sellest, et meie esimeste arvu võime määrata peaaegu veata, kuna viimaste puhul ei ole see võimalik.

Juhte, kus polükromaatiliste erütrotsüütide puudumisel leidub rohkesti vitaalselt värvunud, ei ole ma seni täheldada võinud. Ka ei ole mul juhte olnud, kus oleks rohkesti vitaalselt värvunud ja vähe polükromaatilisi erütrotsüüte ette tulnud, küll on inimese veres mitte harva leida esimesi rakke normaalsel arvul, viimaseid õige üksikult. Sarnasel korral on harilikult vitaalselt värvuvat ollust erütrotsüütides väga väiksel arvul olemas.

Mis puutub Morawitz ja Denecke leidudesse, et *in vitro* vananevas veres kaovad vitaalselt värvuvad erütrotsüüdid rutem, kui polükromaatilised, siis andsid minu uurimused sellel alal vastukäivad tulemused.

Nende uurimuste puhul laskin ma aneemiliste inimeste ja kodujäneste verd defibrineeritult kapillaarseis U-torukesis, mis parafiiniga kinni pandud, vananeda. Veri vananes osalt termostaadis (37°C), osalt toasoojuses ja osalt jääkapis. Uuriti termostaadi soojuses 5 inimese ja 7 kodujänese verd; toasoojuses 3 inimese ja 7 kodujänese verd. Kaks inimese verd vananesid jääkapis. Igast verest uuriti iga päev ühe U-torukese sisu vitaalselt värvuvuse ja polükromasia suhtes.

Nende uurimuste tulemused näitasid, et vitaalselt värvuvate ja polükromaatiliste erütrotsüütide arv väheneb vananevas veres rööbiti. Termostaadi soojusel oli nende arvu tunduv vähenemine, nii inimese, kui ka kodujänese veres 1—2 päeva järel leida. Täiesti kadusid vitaalselt värvuvad erütrotsüüdid inimese verest 5—7 päevase, keskmiselt 6 päevase seismise järel, polükromaatilised erütrotsüüdid aga 3—5 päevase, keskmiselt 4,4 päevase seismise järel. Kodujänese veres ei olnud esimesi enam leida 3—5 p., keskmiselt 3,4 päevase seismise järel, viimaseid 2—5 p., keskmiselt 2,6 päevase seismise järel. Nagu näeme kaovad nii inimese kui ka kodujänese verest selle vananemisel (37°C) polükromaatilised erütrotsüüdid varem kui vitaalselt värvuvad. Kodujänese verest kaovad mõlemad rakkude liigid umbes poole rutem, kui inimese verest, kuigi neid oli esimese veres katsu alul umbes 3 korda rohkem, kui inimese veres.

Toasoojuses tehtud vere vananemiskatsudel seisis veri kauem lagunemata, kui termostaadi soojuses ja ka vitaalselt värvuvate ja polükromaatiliste erütrotsüütide kadumine verest võttis rohkem aega. Nii kadusid esimesed inimese verest 11—25 päevase, viimased 9—22 päevase seismise järel. Jänese verest kadusid esimesed 10—18 päevase, viimased 7—15 päevase seismise järel. Ka siin läks nende arvu vähenemine paralleelselt, ainult kadusid viimased, samuti kui vere vananemise katsetel termostaadi soojuses, vähe varem kui esimesed.

1) Vitaalselt värvunud ja polükromaatiliste erütrotsüütide arvud on kõveratena toodud minu eelpool tsiteeritud töödes.

Vitaalselt värvunud ja polükromaatiliste erütrotsüütide kadumine 37°C soojuses vananevast verest langeb umbes ühte algava hemolüüsiga. Vere vananemisel taasoojuses on pea alati hemolüüsi algus mõni päev varem märgata, kui vitaalselt värvuvate erütrotsüütide kadumine. Nii kadusid viimased keskmiselt inimese verest 5 päeva pärast, jänese verest — 7 päeva pärast hemolüüsi algust.

Jääkapis seisis üks veri 22 ja teine 30 päeva. Mõlemad hoidusid selle aja vältel hästi alal. Esimeses oli väike hemolüüs 18. ja teises 17. seismispäeval märgata, mis suurenes väga aeglaselt. Esimesest verest kadusid vitaalselt värvunud erütrotsüüdid 15 ja polükromaatilised 14 päeva järel. Teises olid veel 30 päeva järel üksikud vitaalselt värvunud erütrotsüüdid leida, kuna kahe viimase päeva vältel polükromaatilisi enam ei leidunud. Mõlemad katsud tulid lõpetada vere tagavara otsa lõppemise tõttu.

Vere vananemiskatsude tulemused ja nimelt vitaalselt värvunud ja polükromaatiliste erütrotsüütide arvu paralleelne vähenemine ja nende peaaegu üheaegne kadumine verest räägivad ka selle poolt, et mõlemad rakkude liigid on identsed. Et polükromaatilised erütrotsüüdid kaovad vähe varem verest, kui vitaalselt värvunud, siis oleks see asjaolu nagu esimeste vähem arvgi veres seletatav raskusiga kergelt polükromaatiliste erütrotsüütide kindlakstegemisel.

Senini valitses arvamine, et on olemas kahte liiki polükromasiat, nimelt noorus- ja vanaduspõlvkromasia. Veres leiduvad polükromaatilised erütrotsüüdid on praegu üldiselt noorte rakena tunnustatud. Vanaduspõlvkromasia pidavat Naegeli¹⁾ järele leida olema ekstravaskulaarselt lagunevas veres, nagu põletikulisel ekssudaades. Ka vere vananemise puhul *in vitro* on erütrotsüütide polükromaatiliseks muutumine leitud Bodani²⁾ ja Hirschfeldi³⁾ poolt ja seda juba 6 tunni kuni 2 päevase seismise järel kinniseis kapillaartorukesis. Heini⁴⁾ ei ole aga seda paljudel katseil mitte täheldada võinud.

Oletades, et on olemas vanaduspõlvkromasia põletikulisel ekssudaades, või et teda võib vere vananemisel *in vitro* esile kutsuda, huvitas mind küsimus, kas on sel puhul leida ka erütrotsüütide „vanadus-vitaalvärvuvust“, kuna selle kohta senini literatuuris teated puuduvad. Selleks lasksin ma kõik verekatset, mis olid polükromaatiliste ja vitaalselt värvunud erütrotsüütide kadumise kindlakstegemiseks tarvitusel, peale nende rakkude kadumist edasi vananeda kuni veri oli täiesti lagunenud ja uurisin neid iga päev vitaalselt värvuvuse ja polükromasia suhtes. Neil katsudel ei leidnud ma kordagi enam ühtegi vitaalselt värvunud, ei ka polükromaatilist erütrotsüüti; vere vananedes ei ilmunud nad, kui juba korra kadunud, enam esile. Inimese veri lagunes 37° C. soojuses seistes täiesti 13—17 ja kodujänese veri 8—11 päeva vältel. Toasoojuses seistes lagunes jäneseveri lõplikult 16—23 päeva vältel, kuna inimese veres 22—30 päevase katsu vältel olid veel pea pooled erütrotsüüdid võrdlemisi hästi säilinud.

Oletades, et põletikulisel ekssudaades tuleb ette erütrotsüütide vanaduspõlvkromasia, uurisin ma terve rea hemorraagilisi plöira- ja kõhuõõne ekssudaate polükromasia ja vitaalselt värvuvuse suhtes, ilma et oleksin seda kordagi leidnud.

Veel lasksin ma 6 hemorraagilist ekssudaati vananeda termostaadis 37° C, 4 ekssudaati taasoojuses ja ühe jääkapis ja uurisin neid iga päev vitaalselt värvuvuse ja polükromasia suhtes, seni kuni erütrotsüüdid olid täiesti lagunenud. Ka siingi ei leidnud ma ühtegi vitaalselt värvunud, ei ka polükromaatilist erütrotsüüti.

Selle töö tulemusi lühidalt kokku võttes võib järgmist ütelda:

1) Blutkrankheiten. 1923.

2) Virch. Arch. B. 173.

3) Deutsch. Klin. 1909; cit. Naegeli, l. c.

4) Med.-naturw. Arch.; cit. Naegeli, l. c.

Polükromaatilisi erütrotsüüte ei ole enam leida, kui vitaalselt värvitud verd fikseerida ja Giemsa lahusega või metüleensinisega üle värvida.

Polükromaatilisi erütrotsüüte leidub veres umbes 1/2 korda vähem kui vitaalselt värvunuid.

Vere regeneratsiooni puhul on leida vitaalselt värvuvate ja polükromaatiliste erütrotsüütide arvu paralleelne rohkene mine.

Vere vananemisel *in vitro* väheneb vitaalselt värvunud ja polükromaatiliste erütrotsüütide arv paralleelselt. Viimased kaovad aga 1—2 päeva varem verest, kui esimesed.

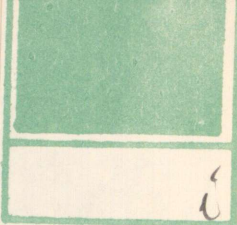
Polükromaatiliste erütrotsüütide vähem arv veres võrreldes vitaalselt värvunud omiga, samuti ka esimeste kiirem kadumine vere vananemisel, on seletatav raskusiga kergelt polükromaatiliste erütrotsüütide kindlakstegemisel.

Need leiud lubavad oletada, et vitaalselt värvuvad ja polükromaatilised erütrotsüüdid on identsed ja et polükromaatilised erütrotsüüdid ongi need, mis avaldavad vitaalsel värvimisel vitaalgranulatsioon ja et vitaalselt värvuva olluse peale tuleb vaadata kui polükromaatilises erütrotsüüdes ühtlaselt jaotunud basofiilse substantsi koagulatsiooniproducti peale.

Vere vananemisel *in vitro* ei olnud kunagi erütrotsüütide polükromaatiliseks muutumist leida. Rinna- ja kõhuõõne hemorraagilised eksudaadid ei näidanud kordagi polükromaatilisi ja vitaalselt värvuvaid erütrotsüüte, viimased ei ilmunud ka nende eksudaatide vananemisel *in vitro*. Seega näitasid minu katsud, et veri vananedes *in vitro* ja ka põletikulises eksudaades laguneb ilma, et ta vanadus-polükromasiat või vanadus-vitaalvärvuvust näitaks.

*

Dr. med. A. Arrak: **Über die Identität der vitalgefärbten und polychromatischen Erythrozyten.** Zugleich ein Beitrag zur Frage der Alterspolychromasie. Erscheint ausführlicher in „Zeitschrift für klinische Medizin“, Band 106.



...entstehende ...
...entstehende ...
...entstehende ...

...entstehende ...
...entstehende ...
...entstehende ...

...entstehende ...
...entstehende ...
...entstehende ...

...entstehende ...
...entstehende ...
...entstehende ...

...entstehende ...
...entstehende ...
...entstehende ...

...entstehende ...
...entstehende ...
...entstehende ...

...entstehende ...
...entstehende ...
...entstehende ...

...entstehende ...
...entstehende ...
...entstehende ...

...entstehende ...
...entstehende ...
...entstehende ...

...entstehende ...
...entstehende ...
...entstehende ...