

# MUUSEUMIKOGUD

---

## Joonistused ja fotod mikroskoobipreparaatidest Tartu Ülikooli muuseumi kogudes

SIRJE SISASK

Mikroskoobi abil on võimalik muuta silmale nähtamatu nähtavaks. Selle abivahendi leiutamine 17. sajandi alguses võimaldas esimest korda heita pilku seni nähtamatuks püsinud mikroskoopilisele elule. Nüüdseks palju muutunud ning täiustatud mikroskoobe kasutatakse õppe- ja teadustöös väga aktiivselt. Samas ei ole aga õppetöös piiratud ainult objektide vaatlemisega, vaid neid on püütud ka jäädvustada kas joonistuste või fotodena.

TÜ muuseumis on hoiul Tartu Ülikoolis meditsiini õpetamisel kasutuses olnud mikroskoobipreparaatide joonistused ja fotod, mis on liimitud papist alusele. Joonistustele on juurde kleebitud eesti-

keelsed tekstid ja mõnele lisatud ka käsitsi kirjutatud venekeelsed selgitused. Tekstid on algul olnud valdavalt saksa keeles ja koos ladinakeelsete terminitega. Tundub, et aja jooksul on keelekasutus muutunud vastavalt vajadustele. Käesolev artikkel põhineb nüüdseks muuseumis arvele võetud paarisajal mikroskoobijoonistusel ja -fotol.<sup>1</sup> Kogu materjali hulk on suurem ning praegu on kolleksioonina arvele võetud võimalikult hästi säilinud ja informatiivsed joonistused-fotod. Pärit on see õppematerjal vanast anatoomikumist ja on tõenäoliselt kuulunud histoloogia instituudile.

Selleks, et valitud objekte mikroskoobis näha, peab tegema üsnagi keerulise eeltöö ehk valmistama preparaadi. Esmalt peab objektist tegema imeõhukese lõigu ning selleks kasutatakse mikrotoomi (vt joonis 1). Erinevaid mikrotoome on hoiul ka Tartu Ülikooli muuseumis. Kui objektist on saadud piisavalt õhuke lõik, kasutatakse järgmisena üsna sageli värvimist, et uuritavat paremini näha.

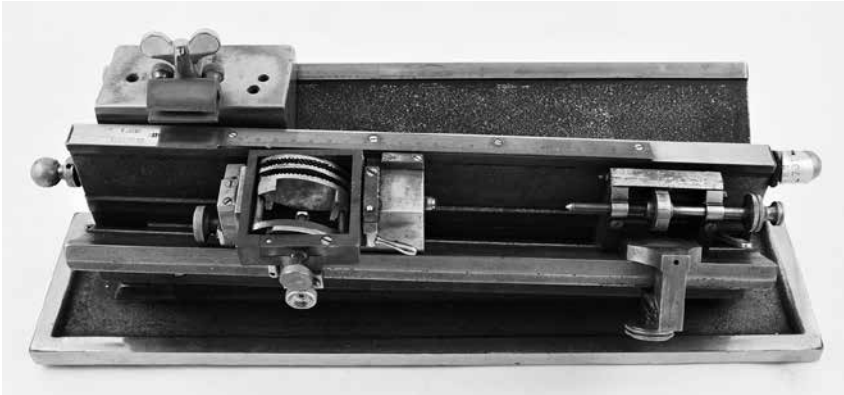
Ka siin vaatluse alla võetud preparaate on värvitud. Näiteks ühekihilise lameepiteeli preparaadi värvimisel on kasutatud rakupiiride paremaks märkamiseks hõbetamist ja tuumade esiletoomiseks mikroskoopias tarvitavat värvainet hematoksüliini. Koelisi struktuure ilmestav hematoksüliin-eosiin põhivärving on ka tänapäevastes koeuringutes peamine meetod, et diagnoosida näiteks onkoloogilisi ja mitteonkoloogilisi haigusi. Vaadeldavatel joonistel on mõnel juhul märgitud joonise juurde saksa keeles *Färbung nach Ehrlich*, värvitud Ehrlichi meetodi järgi. Paul Ehrlich (1854–1915) oli Saksa arst ja arstiteadlane, kes töötas välja koe värvimise meetodeid, mis võimaldasid teha vahet eri tüüpi vererakkudel ja rajada teed paljude verehaiguste diagnoosimisele.

Kui nüüd preparaat on valmis vaatlemiseks ja joonistamiseks, saab edasi kasutada veel üht abivahendit – mikroskoobi juurde kuuluvat joonistusaparaati. Pole teada, kas antud joonistuste puhul sellist aparati on kasutatud, aga joonistusaparaat ise näeb välja selline, nagu joonisel 2.

Et joonistusi õppetöös ja demonstratsiooniks parem kasutada oleks, on neid mõnikord tugevdatud puidust raamide abil. Joonisel 3 on näha ühe raamitud mikroskoobijoonistuse näidis.

---

<sup>1</sup> ÜAM 1801\_1-189.

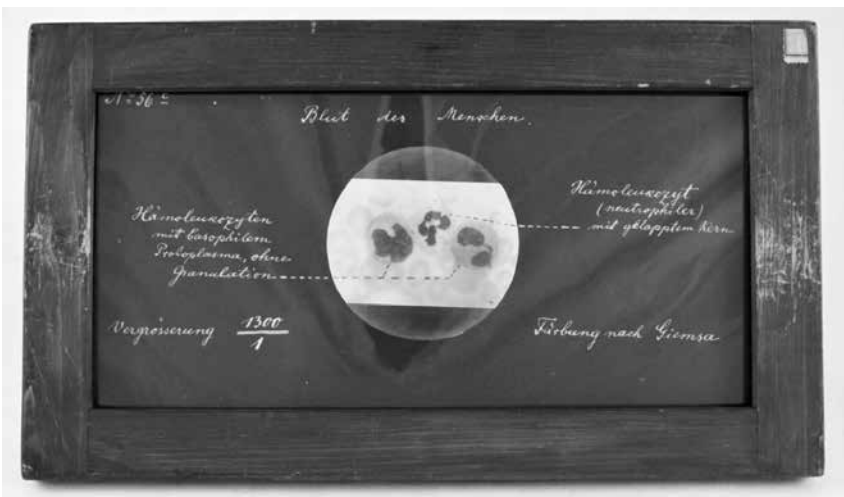


**Joonis 1.** Mikrotoom (ÜAM 1023\_1AjM).



**Joonis 2.** Mikroskoobi  
joonistusaparaat (ÜAM  
1048\_16-aAjM100\_  
16-a\_1).

**Joonis 3.** Raamitud  
mikrofoto: inimese veri.



Enamiku vaadeldavate fotode autorina on märgitud dr Kull. Tartu Ülikooli arstiteaduskonna ajalugu uurides selgub, et histoloogia ja embrüoloogia korralise professorina töötas aastatel 1927–33 Harry Andreas Kull (1886–1933),<sup>1</sup> kelle elukäigust annab ettekujutuse tema surma järel 1933. aasta aprillis avaldatud nekroloog.

*Tartu, 19. aprillil. Täna hommikul suri Tartus Tartu ülikooli arstiteaduskonna korraline professor Harry Andreas Kull 46 aasta vanuselt.*

*H. Kull on sündinud 9. dets. 1886. a. Virumaal Lasinurme mõisas, kus ta isa oli mõisavalitsejaks.*

*1905. a. lõpetas ta Tartus Aleksandri gümnaasiumi ja 1912. aastal Tartu ülikooli arstiteaduskonna, 1924. a. omandas dr. med. astme ja 1925. aastal töötas Rockefeller Foundation'i stipendiaadina Philadelphias Põhja-Ameerikas. Sõja ajal oli sõjaväearstiks, sattus vangina Saksamaale, kus töötas arstina sõjavangide laagris, hiljem Venemaal paar aastat Punase Risti laatsarettides.*

*Tartu ülikoolis oli ametis 1921. aastast peale, esialgu ülikooli histoloogia instituudi assistendina ja hiljem 1927. a., histoloogia ja embrüoloogia korralise professorina.<sup>2</sup>*

Dr Kulli nime leiame autorina ka mõne üksiku joonistuse juures (vt joonis 5), kuid enamasti pole autorit märgitud. Tõenäoliselt võisid neid joonistada üliõpilased praktikumides, objekte mikroskoobist vaadeldes.

Valmistatud on need õppematerjalid arvatavalt 20. sajandi esimesel poolel ja kasutusel olnud pikka aega ka hiljem õppetöös näitliku materjalina. Kogu artiklis kajastatava materjali (112 joonistust, 77 fotot) läbivaatamisel selgus selle mitmekesine sisu. Kui üldistada, siis on valdavalt tegemist erinevate kudede preparaaside joonistega, kuid on ka rakkude paljunemise preparaaside jooniseid ja fotosid. Joonistuste ja fotode juurde on märgitud, kui suur oli suurendus: väikseimad suurendused on ainult viis korda ja suuremad isegi 2500 korda, kuid valdavalt on suurenduste skaala vahemikus 200–500

---

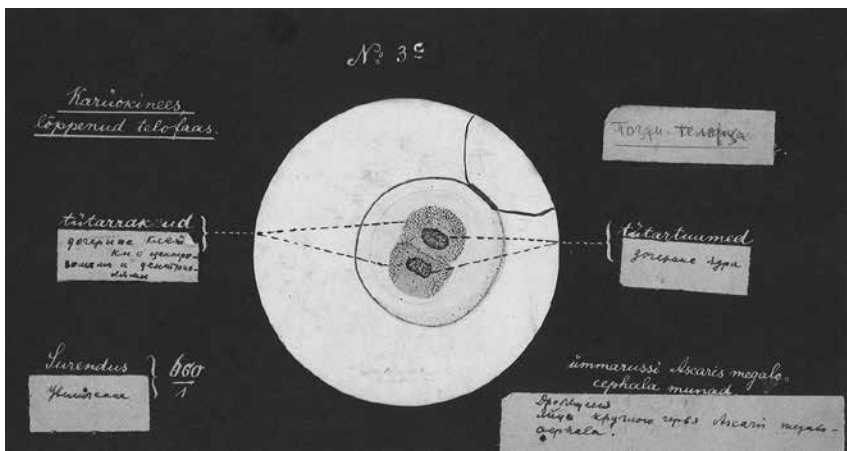
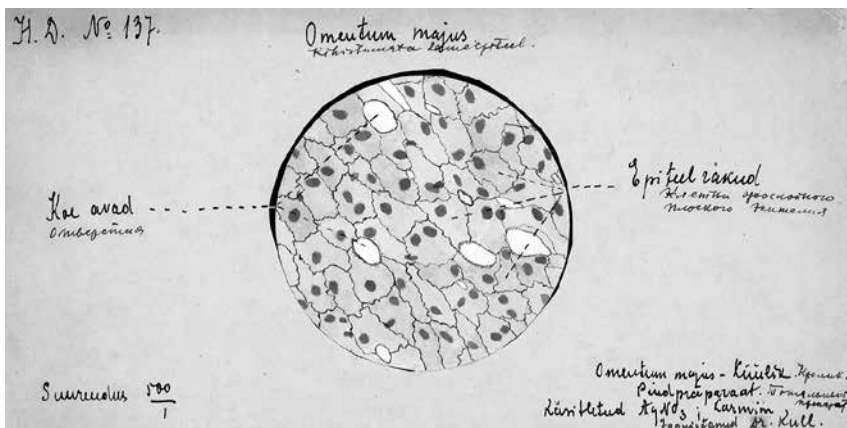
<sup>2</sup> „Prof. Harry Kull surnud“, *Kaja*, nr. 91, 20 aprill 1933.



**Joonis 4.** Professor Harry Andreas Kull (H. Riedeli foto, TÜ raamatukogu).

**Joonis 5.** Lameepiteel, joonis (ÜAM 1801\_126Ar).

**Joonis 6.** Ümarussi rakutuuma jagunemise faas (telofaas), joonis (ÜAM 1801\_5Ar).



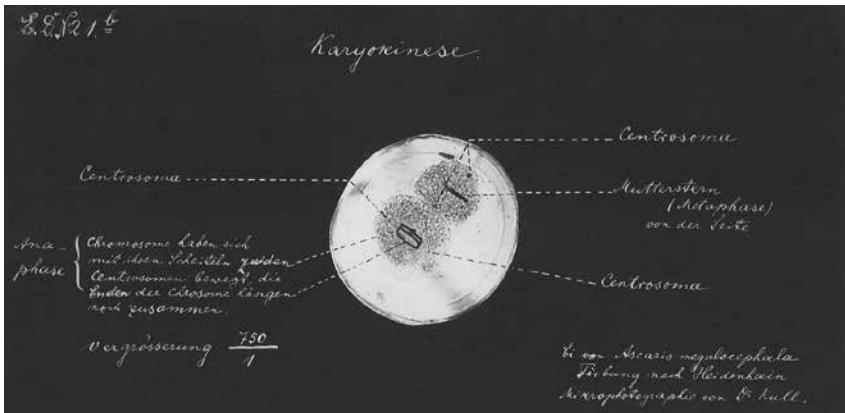
korda. Kõik joonistused ja fotod on teatud süsteemi järgi nummerdatud.

Ühest küljest köidavad need joonistused tähelepanu kui kaunis looming, mida just sellisena on tabanud vaatleja-joonistaja silm, kuid samas on neil ka väärtus teadus- ja õppetöös. Silmale nähtamatud rakud ja isegi nende koostisosade, näiteks rakutuuma sees toimuvad protsessid on muudetud nähtavaks. Nii saab näiteks näha rakutuuma jagunemise erinevaid etappe, kus kromosoomid moodustavad imepäraseid kunstilisi kujundeid ja samas saab tabada protsessi sisu. Väga huvitav on kõrvutada samasisulise preparaadi kohta tehtud joonist ja fotot, näiteks ümarussi (*Ascaris megalocephala*) muna rakutuuma jagunemise (karüokineesi) üks faasidest (telofaas) joonisel (vt joonis 6) ja fotol (vt joonis 7).

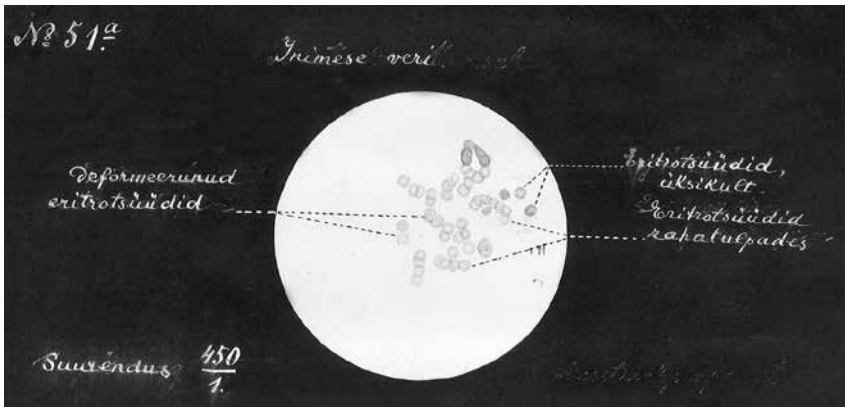
Sageli vaadeldakse õppetöös võrdlevalt inimese ja konna vere preparaate. Konna vererakkudes on selgelt eristatavad tuumad, mida vaatlejagi on hästi märganud ja joonistanud. Fotodelt on võimalik näha nii joonistust inimese vere preparaadist (vt joonis 8) kui ka mikrofotot (vt joonis 9) ja võrdlusena joonist konna vere preparaadist (vt joonis 10).

Erinevatest kudedest tehtud preparaate mitmekesisus on suur ja samuti objektide valik, kellelt koed pärinevad. Valdav osa preparaate on valmistatud inimese kudedest, aga ka loomade kudede preparaate on palju. Nimetaksin loomad, kelle kudedest on preparaate valmistatud ja need siis jäädvustatud mikroskoobijoonistuse või mikrofotona: merisiga, konn, küülik, hobune, vasikas, koer, kass, rott, aksolotl, kana, merisiilik, ümaruss, haikala. Põnevaid preparaate on palju ja kõiki esitleda ei ole võimalik. Huvilised võivad tutvuda kõigi nendega muuseumide infosüsteemis MuIS, kasutades otsingus märksõna „mikroskoobijoonistus“ või „mikrofoto“.

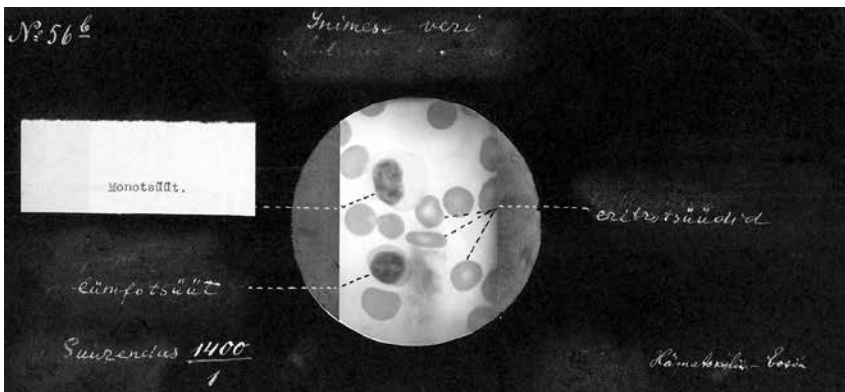
Siinkohal tõstaksin ligi 200 joonistuse ja foto hulgast esile võimalikult erinevaid, samas ka paremini säilinud ning selget informatsiooni edasiandvad joonistused ja fotod: näiteks inimese nahk joonisel (vt joonis 11) ja võrdlevalt ka fotol (vt joonis 12), saksakeelse tekstiga foto roti keele ganglionirakkudest (vt joonis 13), inimese vöötlihase ristlõige (vt joonis 14), hobuse seljaajust eraldatud närvirakk, joonisele märgitud kui ergurakk (vt joonis 15), kassi punane luuüdi joonisel (vt joonis 16) ja fotol (vt joonis 17), ladinakeelsete ter-



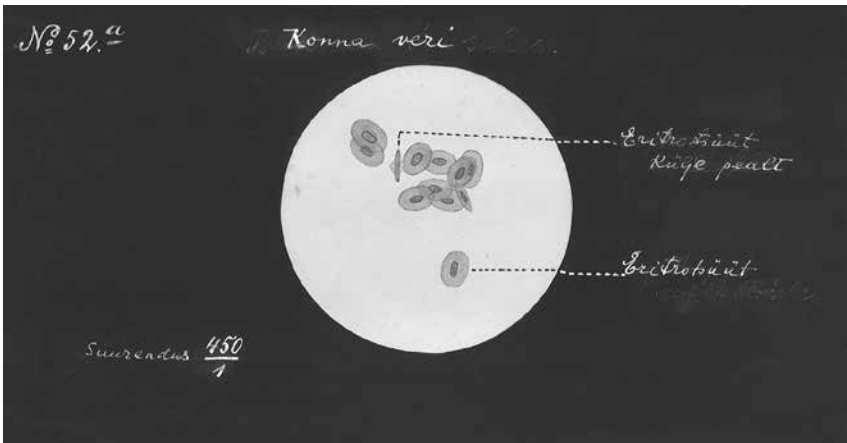
Joonis 7. Ümarussi rakutuuma jagunemise faas (telofaas), foto (ÜAM 1801\_159Ar).



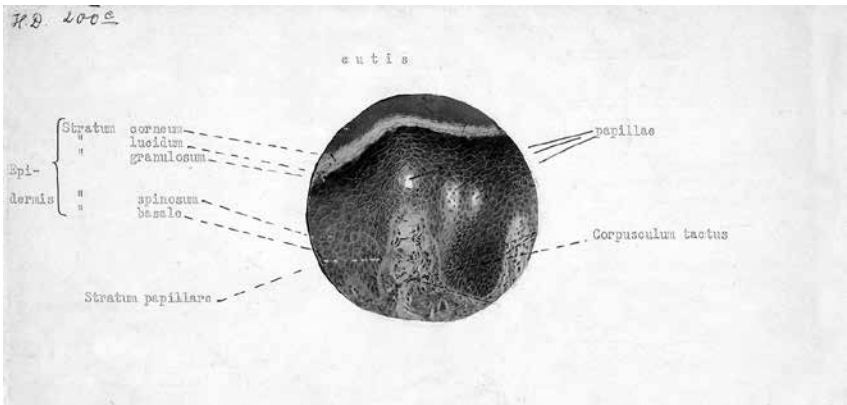
Joonis 8. Inimese veri, joonis (ÜAM 1801\_41Ar).



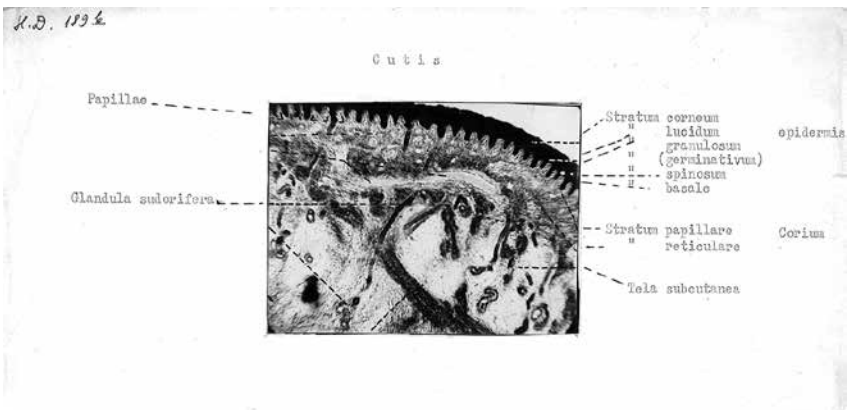
Joonis 9. Inimese veri, foto (ÜAM 1801\_53Ar).



**Joonis 10.** Konna veri, joonis (ÜAM 1801\_44Ar).

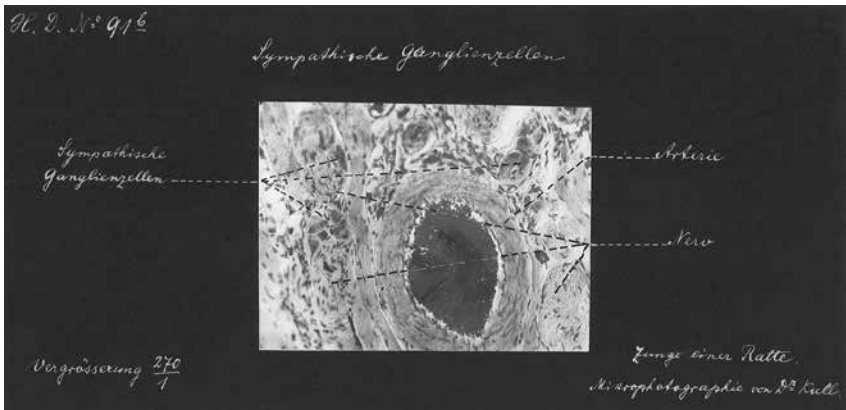


**Joonis 11.** Inimese nahk, joonis (ÜAM 1801\_135Ar).

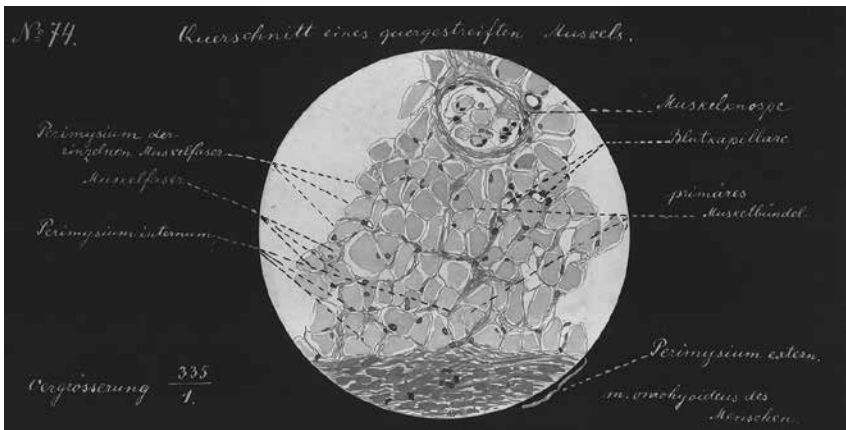


**Joonis 12.** Inimese nahk, foto (ÜAM 1801\_130Ar).

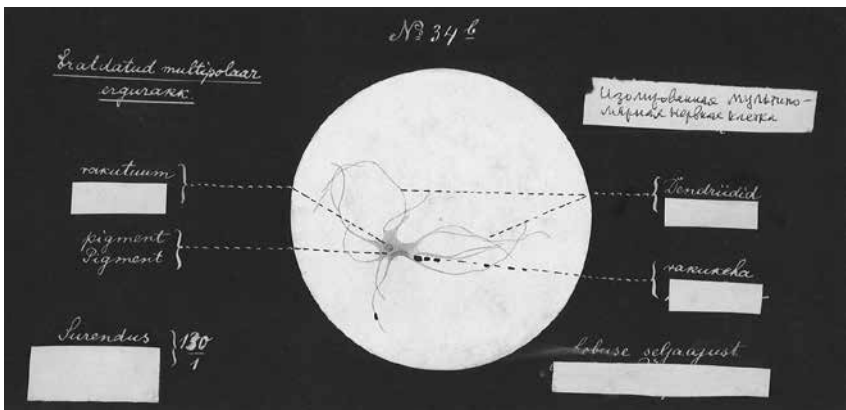




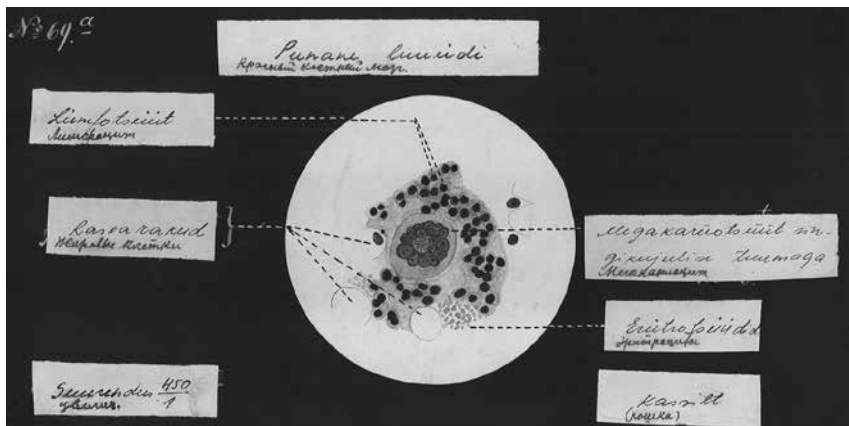
Joonis 13. Roti keele ganglionirakud, foto (ÜAM 1801\_118Ar).



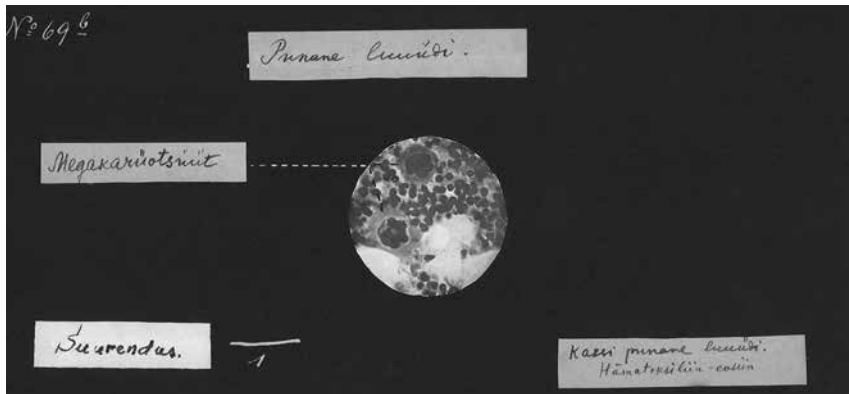
Joonis 14. Inimese vöetlihase ristlõige, joonis ((ÜAM 1801\_76Ar).



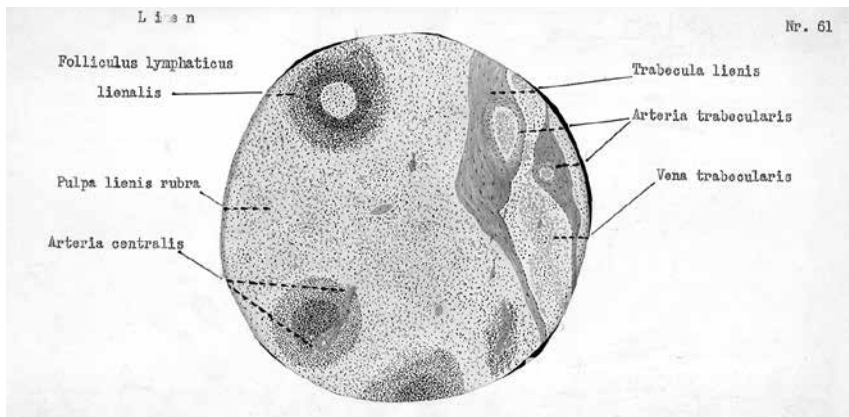
Joonis 15. Närvirakk hobuse seljaajust, joonis (ÜAM 1801\_30Ar).



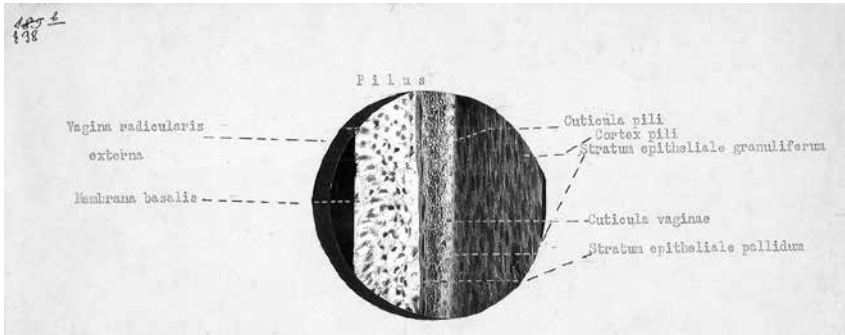
**Joonis 16.** Kassi punane luuüdi, joonis (ÜAM 1801\_66Ar).



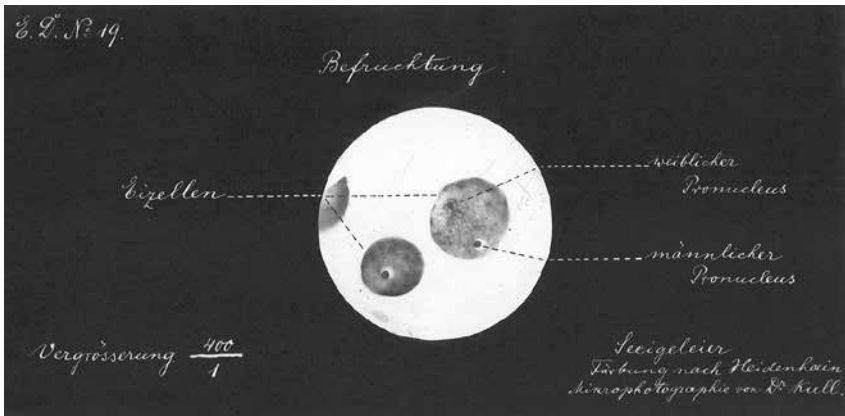
**Joonis 17.** Kassi punane luuüdi, foto (ÜAM 1801\_67Ar).



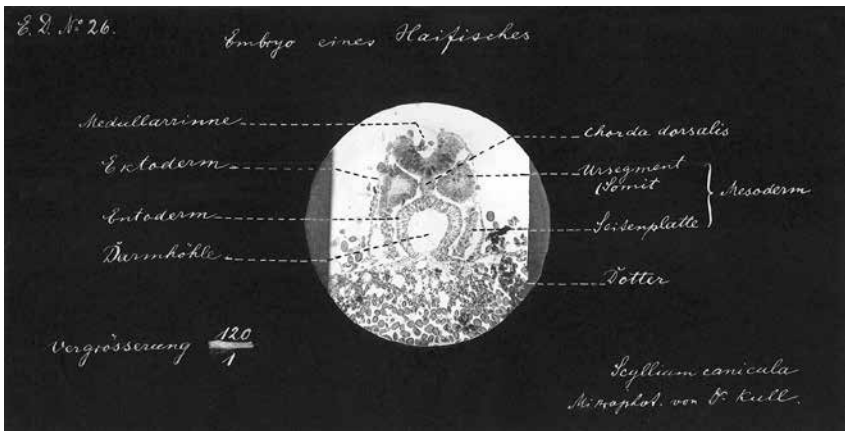
**Joonis 18.** Inimese põrn, joonis (ÜAM 1801\_181Ar).



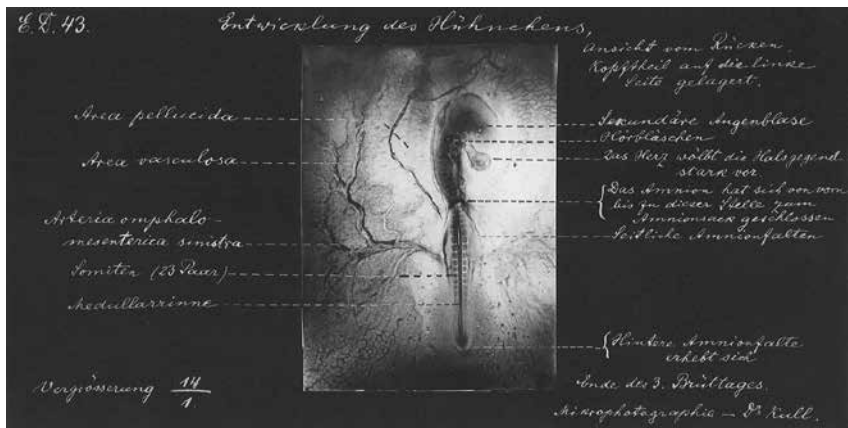
Joonis 19. Inimese juuksekarv, foto (ÜAM 1801\_189Ar).



Joonis 20. Merisiiliku munaraku viljastumine, foto (ÜAM 1801\_156Ar).



Joonis 21. Haikala embrüo, foto (ÜAM 1801\_163Ar).



**Joonis 22.** Kana embrüo, foto (ÜAM 1801\_167Ar).

minitega joonis inimese põrnast (vt joonis 18) ja samuti ladinakeelse te terminitega foto inimese juuksekarvast (vt joonis 19).

Peale kudede uurimise on käsitletud ka teatud bioloogilisi protsesse. Näiteks leiame kollektsoonist saksakeelse tekstiga foto merisiliku munaraku viljastumisest (vt joonis 20) või embrüonaalse arengu etapid fotodel: haikala embrüo (vt joonis 21) ja kana embrüo (vt joonis 22).

Järgnevalt veel lähemalt mõnest põnevamast preparaadist, mille fotosid saab leida MuISist igatüks, kes huvi tunneb, kasutades otsingus objekti numbraid või märksõnu. Tundub, et üks põnevaid uurimisobjekte on olnud nematood<sup>3</sup> *Ascaris megalcephala*. Võib näha, milline on tema munarakk 1300-kordse suurenduse korral, munaraku viljastumist ja edasise arengu etappe.<sup>4</sup>

Erinevate organite kudede mikroskoopilist pilti saab jälgida näiteks ka kassil: munasari (Mikrofoto. H.D. No.182. *Corpus luterum*),<sup>5</sup> kõrva osa tigu (Mikroskoobijoonistus. H.D. No. 215. *Cochlea*),<sup>6</sup> närvi kiud seljaajus (Mikroskoobijoonistus. No. 78. Müeliintupega närvi

<sup>3</sup> Nematoodid on tillukesed ümarussid, üks kõige liigirikkamaid loomarühmi, kellest eriti varbuss on bioloogidele tähtis mudelorganism, keda on väga palju uuritud. *Toim.*

<sup>4</sup> Vt MuIS, ÜAM 1801\_157–160Ar.

<sup>5</sup> <https://opendata.muis.ee/object/4131722> (01.10.2023).

<sup>6</sup> <https://opendata.muis.ee/object/4131743> (01.10.2023)

kiud),<sup>7</sup> epiteelkude peensooles (Mikroskoobijoonistus. No 12a. Ühekihiline silinderepiteel),<sup>8</sup> silma meridiaanlõige (Mikroskoobijoonistus. H.D. 208. Silm).<sup>9</sup>

Inimese kudetest ja organitest on esindatud erinevate organite (sapipõis, söögitoru, nina hingamisteede limaskesta piirkond) epiteelkude ja suuraju ning väikeaju koore närvikude, sile- ja vöötlihaskoe rist- ja pikilõike preparaadid, südamelihase ristlõik.<sup>10</sup> Huvitavad on ka mikroskoopilised vaated inimese luudest valmistatud preparaatidele, nagu luu pikilõik,<sup>11</sup> luu arenemine. Organitest on uurimise all olnud näiteks inimese peensool, pankreas,<sup>12</sup> emakas, neer, verkapillaarid, vastsündinud lapse silm jm.

Kokkuvõtteks saab tõdeda, et tegemist on väga väärtusliku tänini säilinud huvitava materjaliga, mida on põnev vaadata ja võrrelda tänapäeva õppe- ja teadustöö võimalustega, tajumaks toimunud muutusi. Kahtlemata on neil materjalidel oluline ajalooline, teadus- ja kultuurilooline väärtus ning seni veel läbi uurimata osa toob sellele kollektsioonile edaspidi täiendust.



**Sirje Sisask**, *MSc*, on Tartu Ülikooli muuseumi kuraator.

---

<sup>7</sup> <https://opendata.muis.ee/object/4131674> (01.10.2023).

<sup>8</sup> <https://opendata.muis.ee/object/4131605> (01.10.2023).

<sup>9</sup> <https://opendata.muis.ee/object/4131735> (01.10.2023).

<sup>10</sup> <https://opendata.muis.ee/object/4131620> (01.10.2023).

<sup>11</sup> <https://opendata.muis.ee/object/4131654> (01.10.2023).

<sup>12</sup> <https://opendata.muis.ee/object/4131720> (01.10.2023).

## Photos and drawings of microscopic preparations in the museum of the University of Tartu

Sirje Sisask,  
Museum of the University of Tartu

Microscopes are fascinating tools that can make the invisible visible. They are useful educational and scientific aids that have been used for a few hundred years and besides real life observations, photos and drawings of what can be seen have been captured. The museum of the University of Tartu has a collection of various drawings and photos of microscopic preparations that have been used in teaching medicine at the university.

These photos and drawings have significant historic, scientific and cultural value. Many photos in this collection have their author listed as Dr Kull, whereas most drawings do not have an author listed. Drawings have captions in Estonian as well as some in Russian; however, originally, these were written in German using Latin terminology.

It is assumed that most of the drawings were likely illustrated by university students when making preparations and using microscopes as part of their practicum. It is assumed that these, now useful study aids and fascinating museum items, were made in the first half of the 20<sup>th</sup> century.

The collection of specimens used in these photos and drawings is diverse. The majority of them are of various human and animal tissues, along with some photos and drawings which are able to show processes such as cell proliferation. Even the processes happening in the nucleus of a cell can be seen. Microscopic views of human bone, pancreas, ovary, kidney and even an unborn child's eye are all examples of what can be seen in these interesting photos and drawings.