

ÉRTESITŐ

AZ ERDÉLYI MÚZEUM-EGYESÜLET ORVOSTUDOMÁNYI SZAKOSZTÁLYÁBÓL.

XXX. kötet.

1908.

I. füzet.

Idegen testek helyének meghatározása

Röntgen-sugarak segélyével a Fürstenau-féle mélységmérő ismertetésével.*

Írta: DR. KENYERES BALÁZS.

A drezdai vándorgyűlésről tartott beszámolómmal alkalmával felemlítettem, hogy az azzal kapcsolatosan rendezett kiállításon az idegen testek helyének meghatározására szolgáló újabb készüléket láttam s azt a t. szakosztálynak alkalomadtán be fogom mutatni. Igéretemet ez alkalommal váltom be.

Az idegen testek helyének meghatározására ajánlott száznál több módszer közül a gyakorlatban jóformán csak kettő vált be; az egyik az az eljárás, a melynél a vizsgálandó testrészt egymásra merőleges két síkban világítjuk át, a másik a stereoscopos képeknek készítése.

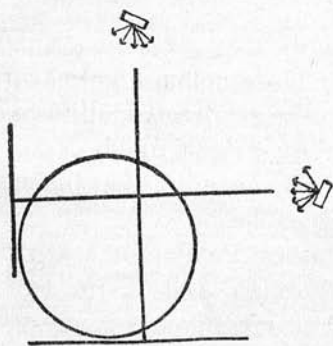
Az előbbi eljárás nem megbízható, kis kiterjedésű testek átvilágításánál adhat ugyan használható eredményt, vastagabb testrészek világításánál azonban könnyen lehet tévedések okozója.

A RÖNTGEN-sugarak ugyanis — bár minden irányban terjednek — mégis főként egy központból, az anthikatod közepéből eredve, kúpszerűen táguló sugárkéve alakjában haladnak. Ez a sugárkéve áll egy központi merőleges sugárból, a melyet oldalsó, hegyes szögletben induló sugarak öveznek. Ha a függélyes sugár éri az idegen testet, annak árnyékképe a sugár irányában, tehát a függélyesben vetődik az érzékeny lemezre,

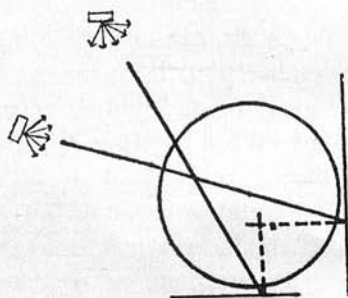
* Előadatott az E. M. E. orvosi szakosztályának 1908. évi februárius hó 1.-én tartott ülésén.

vagyis az idegen test az árnyékképre állított függélyes síkba esik. Hogyha ugyanazt a testrészt oldalról is átvilágítjuk és ennél az oldalsó átvilágításnál megint a függélyes sugár esik az idegen testre, az árnyékkép a függélyes sugár folytatásában megint megfelelő helyre vetődik, vagyis az idegen test ott van, a hol az árnyékképekre emelt merőlegesek találkoznak.

Mint hogy azonban akkor, a mikor keressük az idegen testet, annak helyét nem tudjuk, különben ha azt tudnók is, — mint hogy a R.-cső szerkezete miatt a központi merőleges sugarat kikeresni és irányítani nagyon nehéz — semmiképpen sem biztosíthatjuk azt, hogy éppen a központi sugár függélyesen



1. ábra.



2. ábra.

érjen egy bizonyos pontot. Már pedig ha nem ez éri az idegen testet, okvetlenül beáll az árnyékképnek zavart okozó eltolódása. Ha a felülről történő átvilágításnál a R.-cső jobbra van eltolva, az árnyékkép balra tolódik, ha az oldalsó átvilágításnál a csövet előretoljuk, a tárgy árnyékképe hátra kerül. Így megtörténhet, hogy a koponyában jobb oldalt elől fekvő idegen testet az árnyékképek alapján balra és hátra helyezzük.

Sokkal megbízhatóbb tájékozást ad az idegen test helyét illetőleg egy jól sikerült stereoscopos kép. Az eljárás ugyanaz, mint a melyet használunk a rendes fényképezésnél akkor, ha valamely tárgyról élethűen domborodó, egyszóval stereoscopos képet akarunk kapni. A rendes stereoscopos fényképezésnél többnyire két lencsét használunk, a szemek távolságának megközelítően megfelelő — átlag 6.5 cm. távolságban egymás mellé

állítva. Az egyik lencse a szemközt álló tárgynak szemközt fekvő és jobb oldalát látja és rögzíti, a másik annak inkább bal oldalát. Ha egymás mellé illesztve nézzük a két képet, az kidomborodónak mutatkozik. Ugyanezt érhetjük el természetesen egy lencsével is, ha azt a két felvételnél a vízszintes síkban eltolva használjuk. Ha RÖNTGEN-vizsgálatoknál akarunk domborodó képet kapni, a sugarakat kibocsátó csövet kell eltolni olyképpen, hogy az első átvilágításnál inkább a tárgynak egyik fele, a másodiknál annak inkább másik fele világítódjék. Az eredmény egészen meglepő. Gyönyörűen látjuk pl. a kezen a kézközépesontok sorának boltíves hajlását; jól látjuk, hogy a kézbe fúródott tű, serét a csontok alatt, azok felett vagy közöttük fekszik-e? Különösen szép képeket kapunk, ha az átvilágított test sűrűn tele van idegen testekkel, a melyek különböző mélysége lépcsőzetes átmeneteket ad.

Ott, a hol a csontok finomabb szerkezete zavar, ezt kiküszöbölhetjük s az idegen testek és a csontok körvonalainak lerajzolásával is szembetűnővé tehetjük a különböző mélységi viszonyokat.

Természetesen az eljárást nem csak idegen testek kutatásánál használhatjuk, hanem más esetekben is. Nagyon szépen feltűntethetjük pl. a paizsmirigynek meszesedett góczait, szépen láthatjuk, hogy a meszesedés helyenként mintegy gömbalakú góczoknak felületén halad.

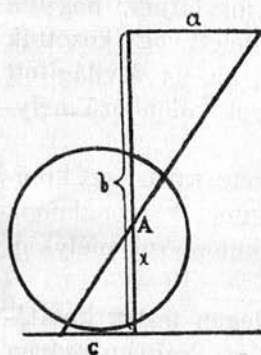
Hogyha már most egymással összehasonlítva nézzük meg a csőeltolás mellett készített két képet, azt látjuk, hogy azokon az egyes részletek eltolódtak, még pedig különböző mértékben tolódtak el. Az árnyékok eltolódása szükségképpen következménye a világító forrás eltolásának és annál nagyobb, minél távolabb áll az illető test a fényképező lemeztől (minél közelebb a világító forráshoz) és annál kisebb, minél közelebb fekszik ahhoz (illetve minél távolabb esik a világító forrástól).

Az érzékeny lemezre közvetlenül ráfektetett test árnyékképe helyét nem változtatja. De nem csak ettől függ az eltolódás foka, hanem függ a világító forrás távolságától is; minél nagyobb ez, — ugyanolyan oldalsó eltolás mellett — az árnyékek eltolódása annál kisebb és viszont; függ azután termé-

szetesen még a világító forrás oldalsó eltolásának fokától is és pedig egyenes arányban. Nagyobb esőeltolásnak az árnyékképek nagyobb eltolódása felel meg és viszont.

Mínthogy pedig módunkban van meghatározni a csőtávolságot, nemkülönben az oldalsó eltolás nagyságát, az árnyékképek eltolódását pedig lemérhetjük, könnyen meghatározhatjuk az idegen test fekvésének helyét egyszerű számítással.

Legyen *a*) a csőeltolás mértéke, *b*) a csőtávolság az érzékeny lemeztől, *A*) az idegen test, *c*) a két árnyékképnek egymástól való távolsága, végül *x*) az idegen testnek mélységi fekvése;



3. ábra.

utóbbi egyszerű mértani tétel alapján könnyen kiszámíthatjuk, mert $a : c = b - x : x$, ebből pedig $x = \frac{cb}{c + a}$, mint-

hogy pedig a lámpatávolságot egyrészt (*b*), másrészt a cső eltolásának a mértékét (*a*) minden egyes vizsgálatra változatlanul megszabhatjuk, látjuk, hogy az idegen test mélységi fekvésének értéke (az előbbi értékek változatlan maradása esetén) csak is az árnyékképek eltolódásának értékétől függ.

Ezen alapszik a FÜRSTENAU-féle mélységmérő. Nem más az, mint egy kettős körző, a melynek rövidebb felét szétnyitva, a két árnyékképnek egyező pontjaira illesztjük. A körző hosszabbik felének egyik szára ívalaku lécezen mozog s ezen vannak felírva az árnyékképek különböző eltolódásának megfelelő mélységi értékek centi-, illetve milliméterekben úgy, hogy azokat egyszerűen leolvashatjuk.

Lényeges kiegészítőjét képezi az eszköznek a HEIM—BAUER-cég által készített R.-cső, a mely az oldalsó eltolást feleslegessé teszi az által, hogy a világító sugarak egymástól 6,5 cm.-nyire fekvő két központból egyszerre érkeznek. Ennek következménye természetesen az, hogy az átvilágított test egyes részeinek árnyékképei egymásra esnek, a mi által elmosódott képet kapunk, mínthogy azonban az idegen test két képe az elmosódott képen is jól meglátszik, azoknak egymástól való távolságát jól meg lehet határozni. Egyébre pedig nincs szükség.

De még egyebet is kiolvashatunk az ilyen képekből. Meglátjuk pl. azt is, hogy egy tű milyen irányban helyezkedett el; merre áll csúcsa, merre hegye, mert a lemezhez közelebb eső résznek árnyékképe egymáshoz közeledik, a távolabb eső résznek két képe egymástól távolodik. Nagyon szépen látjuk pl. a kézről készített képen, hogy mely csontok fekszenek közelebb a lemezhez és melyek távolabb. Ha a felvétel alkalmával a kéz tenyere volt lefelé fordítva, a lemezhez közelebb fekvő kisujj és hüvelykujj csontjainak árnyékképe kisebb, a kéz domborulatán legmagasabban fekvő közép- és mutatóujj kézközépcsontjainak árnyékképe a legnagyobb eltolódást mutatja.

Az eszköz kipróbálása végett kártyapapírból készítettünk egy lépcsőt, a melynek egyes fokai egy-egy cm.-rel fokozatosan emelkedtek; mindenik lépcsőfokra egy-egy serétszemet fektettünk. A kettős kathoddal ellátott BAUER-csövet igyekeztünk 60 cm. távolságra állítani, a mi tekintettel arra, hogy a sugarak kiindulásának pontja az üveggömb közepén fekszik s annak távolságát a gömb falától csak megközelítőleg lehet lemérni, nem könnyen sikerül. Tényleg kiderült, hogy a távolságot néhány centiméterrel kevesebbre vettük. A fényképen látjuk az árnyékképek szétválását, a mely annál nagyobb, minél távolabb esett a serétszem a lemeztől. Az egyes árnyékképek egymástól való távolsága volt milliméterekben 20, 30, 45, 60, 70, 85, 100, 115, 130. Ezeknek megfelelő mélységértékek voltak 7·4, 17·5, 27, 38, 51, 60, 70, 80, 90 a F.-féle eszközzel meghatározva. A tényleges távolsága a serétszemeknek volt 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 mm. Egy második próbánál, a melynél a csőtávolságot kb. 60 cm.-rel választottuk meg, egy üres doboz tetejére és oldalaira idegen testeket helyeztünk. A két árnyék kép egymástóli távolsága volt 19, 12, 19, 5, 8·5, 0·5 mm. Ezeknek megfelelően a FÜRSTENAU-féle körző a következő adatokat adta: 13·7, 9·4, 13·7, 4·4, 7·0, 4 mm. Tényleges távolsága az idegen testeknek az érzékeny lemeztől volt 13·3, 9, 13·3, 4·2, 6·6, 4 mm. Mindezekből kitűnik, hogy a FÜRSTENAU-féle mélységmérő az idegen testek helyét eléggé pontosan jelzi. Csekély eltérés annak adatai és a tényleges távolságok között mutatkozik ugyan, főként a kisebb távolságoknál, a mi eredhet a

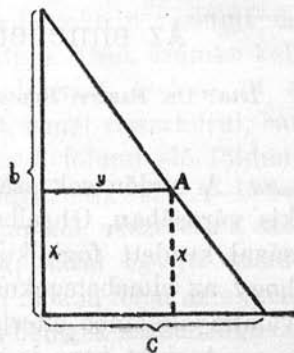
körző használatában való gyakorlatlanságunkból, abból, hogy nem egészen könnyű a körző végeit pontosan az árnyékképek széleire illeszteni. Egészben az eltérés eléggé csekély s különben is ott, a hol vastosabb idegen testekről van szó, pl. golyókról, néhány millimeter számba nem jön. Ennek megfelelően tehát azt mondhatjuk, hogy a készülék a mélységértékeket eléggé pontosan határozza meg.

A mélységérték meghatározással azonban az idegen test helyét pontosan még nem határoztuk meg. Minthogy a fényképező lemeztől egyenlő távolságban fekvő testek mindenikének árnyékképe egyenlő fokú eltolást szenved, a mélységmeghatározással nem egy pontot, nem egy vonalat, hanem egy síkot kapunk, vagyis az idegen test az átvilágított testrész egy bizonyos magasságban fekvő keresztmetszetében különböző pontokon fekket. Ezért FÜRSTENAU eszközére még egy külön fokbeosztást alkalmazott, a melylyel az idegen testnek valamely meghatározott boncztani fixponttól való oldalsó távolságát is meg lehet határozni. Elkészítjük előbb a kettős képet és ezen a tárgy mélységét meghatározzuk. Most az egyik világitó sarkot kikapcsoljuk és csinálunk egy egyszerű felvételt, még pedig úgy, hogy a R.-cső központi sugara függélyesen essék a kiválasztott anatómiai fixpontra, vagy egy használt jelzóra.

Legyen b) a cső távolsága a lemeztől, x) az idegen test mélysége, c) az idegen test képének távolsága az anatómiai fixpont képétől, y) az idegen testnek ismeretlen oldalsó távolsága, akkor $y:b-x=c:b$; ebből $y=c\left(1-\frac{x}{b}\right)$ minthogy pedig (b) a csőtávolság értéke változatlan, mindig 60 cm., a zárjel közzé foglalt érték tulajdonképpen csak az x -értéktől függ. Ezeket az értékeket különböző tárgymélységekre kiszámítva, a körzőre erősített 2.-ik beosztás hordja, tehát a meghatározásnál nem kell egyebet tenni, mint az idegen test árnyékának és a választott fixpont árnyékának egymástóli távolságát lemérni és a körzőn jelzett állandóval szorozni. Az eredmény ennél a meghatározásnál is eléggé pontos, hogyha a központi sugár függélyesen éri az idegen testet; ez azonban elengedhetetlen előfeltétel, mert ha nem a függélyes sugár éri azt, az anatómiai

fixpont és az idegen test árnyékának egymástóli távolsága változik.

Ez, minthogy a központi sugarat megkeresni és irányítani nem könnyű, tényleg hibát okozhat. Minthogy azonban ha nem is pontosan, de megközelítőleg tudjuk irányítani a központi sugarat, minthogy az aránylag nagy esőtávolság is csökkenti az ebbeli hiba hatását, az eltérés nem lesz nagyon szembetűnő. Ha veszünk egy nagyon kedvezőtlenül megválasztott esetet, hogy t. i. az idegen test 120 mm.-nyire fekszik a lemeztől és a függélyes és egy ferde nyomóval való átvilágítás között 30%, tehát alig előforduló nagy különbség van, a végeredmény alig pár mm. különbséget tüntet fel. 120 mm. tárgymélységnél az állandó szám 0.79, ha a képek távolsága egyszer 30, máskor 40 mm., az eredmények



4. ábra.

között (23.7 és 31.6) csak 8 mm. különbség van. Ilyen nagy különbségek azonban csak kivételes kedvezőtlen körülmények között szándékosan választott kedvezőtlen példán fordulnak elő, rendszeren a különbség még ennél is csekélyebb, tehát számításba nem is jön. Egészben tehát az eszköz eléggé pontos eredményeket ad s a gyakorlatban könnyen kezelhetősége mellett előreláthatólag be fog válni.