

Echoencephalographiás vizsgálatok a neurotraumatológiában

Az ultrahangot emberi koponyán belüli képletek ábrázolására elsőnek a *Dussik* fivérek alkalmazták (1942). Az első valódi echoencephalogramot 1955-ben *Leksell* készítette, és ő ismerte fel e vizsgálati módszer jelentőségét az intracranialis tömegeltolódások kimutatásában. Ő adta e vizsgálóeljárás nevét is. Azóta főleg német, francia, japán és angolszász szerzők tevékenykedtek a módszer széles alkalmazásában és tökéletesítésében. Hazánkban elsőnek *Scháb* és *Kopa* számoltak be eredményeikről, 1968-ban pedig *Kárpáti* adott számot pszichiatriai beteganyagon nyert tapasztalatairól.

Az eljárás alapja az, hogy az ultrahang kilépése utáni első szakaszában egyenesen terjed (annál hosszabb távon, minél magasabb a frequentia), s másik közeg határához érve részben áthatol, részben megtörik, részben pedig visszaverődik. E visszaverődött ultrahang-mennyiséget felfogjuk, és oscilloscop-ernyőn ábrázoljuk. Az ultrahangot piezoelektromos kristályból (kvarc, báriumtitanát) magasfeszültségű frequentia-impulzusok váltják ki. Az adófej általában egyben vevőfej is, mely az adóimpulzusok közti szünetben felfogja a visszaverődött impulzusokat, s ezek után elektromos energiává visszaalakítva és felerősítve oscilloscop-ernyőn ábrázolódnak. Orvosi diagnosticus célokra 1—6 MHz frequentia használatos.

Részletes fizikai, fiziológiai, ill. methodikai ismertetéstől eltekintünk, mivel jelen közlemény célja csak a neurotraumatológiai vonatkozások ismertetése. Utalunk különféle hazai és külföldi szerzők összefoglaló jellegű közleményeire (*Pia* és *Geletneky*, *Kazner* és *Schiefer*, *Dilling*, *Scháb* és *Kopa* stb.). Illusztrációként néhány típusos eset képét ismertetjük megfelelő magyarázó szöveggel.

Methodika és beteganyag

Az utóbbi években egyre több vizsgálóeljárást írtak le: kétdimenziós vagy B-scan eljárás, sektortomographia, pulsatiós echoencephalographia stb. Legtöbb helyen, így magunk is az *egydimenziós, ún. A-scan* eljárást használjuk, amikor a temporalis koponyarégióra helyezett adó-vevő fejjel egy dimenzióban végzünk méréseket SIEMENS KRAUTKRÄMER-rendszerű USM 1. típusú katódsugár-oscilloscopos echoencephalographiás készülékkel. A vizsgálófejet a III. kamra mérésénél elülső-alsó temporalisan, a frontalis kamraszarvak mérésénél elülső-felső temporalisan, a median strukturák rutinszerű mérésénél pedig a fül fölé helyezzük.

Az oscilloscop képernyőjére vetített katódsugárnyaláb az ernyőre rajzolt méterskála mögött halad vízszintesen. A hitelesítéskor beállított amplitudójú rezgés a vizsgálófej segítségével, paraffinolaj csatolóközeg felhasználásával a beteg koponyájában hangtani vezetés útján terjed tovább. Abban az esetben, ha a tovaterjedő hang hangtanilag változó rezgés-

számú közeghez ér, akusztikus impedancia-változás lép fel. Az elektromosan felerősített rezgés visszakerül a katódsugárcső képernyőjére, és az eddigi horizontális kitérés mellett vertikális tüskekitérés lesz látható. A tüskekitérés nagysága a rezgő közeg akusztikus impedanciájának nagyságbeli függvénye. A signalként betáplált jellel együtt jelentkező, koponyacsontot jelentő hullámcsoport (ún. *kezdeti-echo*) után a középzonali struktúrák tüskéjét (ún. *közép-echo*), távolabb pedig a túloldali csontos koponyaboltozat tüskéjét (ún. *vég-echo*) láthatjuk.

Kóros esetben regisztrálhatjuk:

a) A közép-echo eltolódását. *Dilling* 3 mm-t, vagy ennél nagyobb értéket, *Pia* és *Geletneky*, valamint *Olivier* és *mtsai* 2 mm-t, vagy ennél nagyobb értéket számítanak kórosnak. Magunk is 2 mm-ben vontuk meg a normális és kóros határát, azonban az utóbbi időben már másfél mm-es differenciát is esetenként gyanújelnek értékelünk.

b) A III. kamra vagy oldalkamrák rendellenes tágulatát.

c) Kóros tüskekomplexus jelentkezését a haematoma (ún. *haematoma-echo*), vagy tumor (ún. *tumor-echo*) elhelyezkedésének megfelelően.

A neutrotraumatológiában a közép-echo dislocatio megfigyelésének van a legnagyobb jelentősége.

Rutinvizsgálataink során, mivel 314 esetet tartalmazó beteganyagunk életkora a felnőtt és az idős felnőtt életkorok között mozgott, 1 és 2 MHz frekvenciát és 10, valamint 15 mm vizsgálófej-átmérőt használtunk férfi és női betegeinknél egyaránt. Anyagunkban a férfi és női betegek aránya 3:1. Osztályunk beteganyagában gyermekek nem fordultak elő, így rutinvizsgálatainkhoz az 1—2 MHz/sec. frekvenciát megfelelőnek találtuk.

Eredmények

Beteganyagunk a közép-echo helyzetének és a kamratágasságnak megfigyelésére volt alkalmas. Haematoma-echot intracranialis haematomás

Sértülés fajtája	Száma	KpE megtartott	Dislocalt	D. kp értéke mm-ben	Szórás
Könnyű fedett agysérülés (Commotio)	158 330* 215**	158 330 215	— — —	0,12 — 0,2	±0,28
Súlyos fedett agysérülés (Contusio)	112 154* 144**	76 112 88	36 (32%) 42 (27%) 53 (36%)	3,2 3,5 3,2	±1,14
Extracerebr. haematomák	44 41**	1 —	43 (98%) 41 (100%)	6,3 6,8	±2,829

* Pia és Geletneky

** Schiefer, Kazner és Kunze

eseteink közül csupán 22%-ban sikerült kimutatnunk. Mivel ezek a pozitív esetek az utóbbi idők megfigyelései közé tartoznak, technikai, ill. methodikai hibának véljük, hogy a korábbi anyagban nem tudtuk nagyobb számban észlelni. A szerzők többségének adatai szerint (*De Vlieger, Tanaka* és *mtsai, Schiefer* és *mtsai, Pia* és *Geletneky*) az epi- és subduralis haematomák 70—80%-ában sikeres a haematoma-echo kimutatása.

Közleményünkben 314 egymásutáni koponya-agysérüléssel betegünk echoencephalographiás adatait vettük vizsgálat alá. Számszerű észrevételeinket a következő táblázatban adjuk meg és hasonlítjuk össze néhány szerző hasonló nagyságrendű anyagával.

Megbeszélés

A koponyatraumák jelentik az echoencephalographia legfontosabb felhasználási területét. Előnye, hogy egyszerűen, előkészítés nélkül, gyorsan és a beteg megterhelése vagy veszélyeztetése nélkül nyerhetünk felvilágosítást a legtöbbször eszméletlen és nehezen vizsgálható beteg intracranialis tömegeltolódási viszonyairól, és ez az adat contrastvizsgálat (angiographia), vagy ennek mellőzésével rögtön műtéti beavatkozás indikációját jelentheti.

A közép-echo eltolódást intracranialis vérzés (epi-, subduralis, intracerebralis) és hydroma, vagy contusios góc okozta localis agyoedema okozhatja.

Gyorsan fellépő, nagyfokú (Dilling, valamint Pia és Geletneky szerint 7 mm, Richter szerint 6 mm feletti) közép-echo dislocatio vérzést jelent.

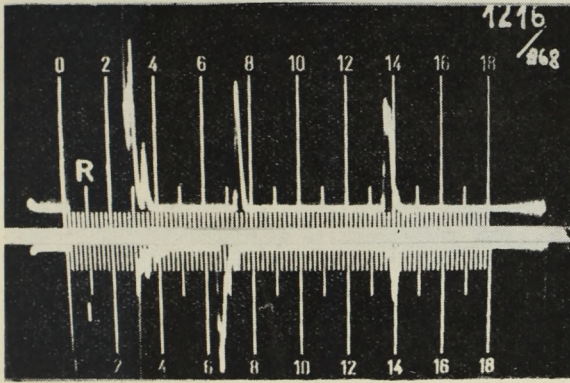
Saját eseteinkben a dislocatio középértéke a fenti adatoknál valamivel kisebb, 6,3 mm, tehát többször találtunk haematomát már 5 mm dislocatio esetén is.

Amíg nagyfokú, haematoma-suspect dislocatio esetén Olivier és mtsai, valamint Feuerlein minden esetben angiographiát tartanak szükségesnek, addig mi Schieferrel, Pival és Richterrel egyetértésben azon a véleményen vagyunk, hogy ilyenkor — amennyiben az a neurológiai képpel quadral — minden késedelem nélkül temporalis próbafúrást kell végezni. Kétes esetben, vagy frontobasalis és occipitalis haematoma gyanúja esetén, vagy chronicus kórképnél végzünk előbb angiographiát. Véleményünk szerint az előbbi alapelv különösen olyan traumatológiai osztályok számára könnyíti meg adott esetben a műtéti indicatio felállítását, amelyek nem rendelkeznek angiographia végzésének lehetőségével. Ez magyarázza az eljárás katonatorvosi, tábori egészségügyi jelentőségét is. Álláspontunk helyességét támasztja alá az a tapasztalat, hogy a temporalis és temporoparietalis vérzések teszik ki az intracranialis vérzések kb 2/3 részét, és temporalis fúrt lyukon át katheterrel a frontalis és occipitalis epi- vagy subduralis tér is felkereshető.

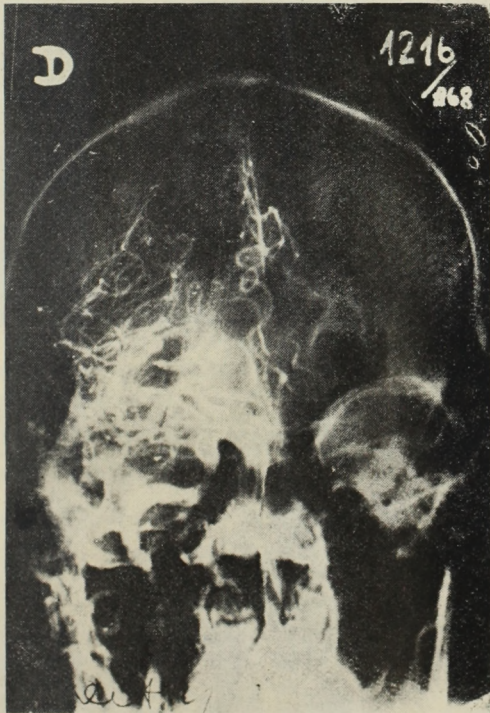
37 éves férfibetegnél commotióval járó tompa koponyatrauma után fél nappal b. o. pyramistünetek és org. psychosyndroma lépett fel. Osztályunkon chr. subduralis haematoma gyanúja miatt végzett echoencephalographia 5 mm-es j-ről b-ra irányuló közép-echo dislocatiót mutatott.

Feltevésünket az echoencephalographia mellett a j. o. carotis-angiographia is igazolta.

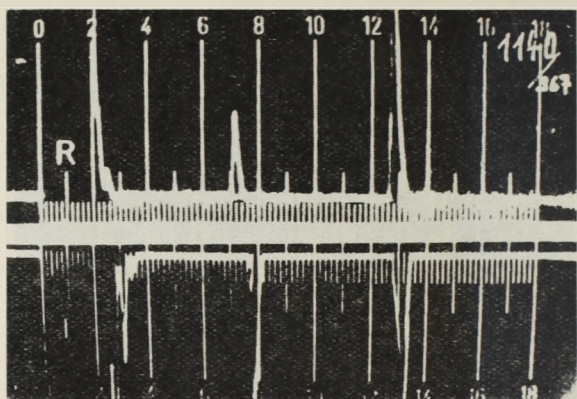
Műtét után a beteg fokozatosan tünetmentessé vált, miközben az echoencephalogramm is normalizálódott. Gyógyultan távozott.



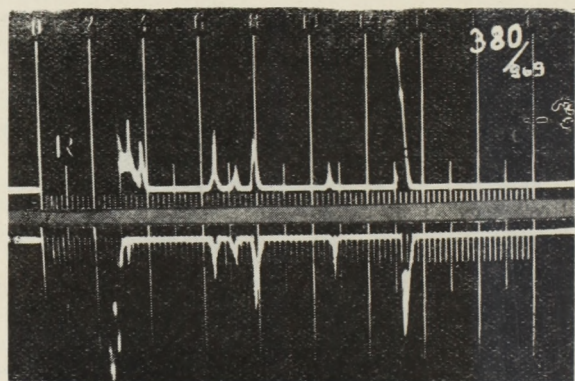
1/a. ábra



1/b. ábra



2/a.



3/a.



3/b. ábra

Kisebbfokú, 2—4 mm-es dislocatiót látunk a súlyosabb contusiók esetek mintegy egyharmadánál (saját anyagunkban 32⁰/₀-ban, Pianál 27⁰/₀, Schiefernél 36⁰/₀-ban) a localis agyoedema következtében. Az oedema kialakulásának időpontját a szerzők a baleset utáni 24—48 órára teszik. Mi valamivel korábban, 12—36 óra után láttuk megjelenni. A dislocatio átlagos értéke anyagunkban 3,2 mm volt. A contusios esetek 2/3 részénél és a commotiok esetében nincs középvonal-dislocatio. E kérdésben a különböző szerzők véleménye egységes.

Az echoencephalographia a kórkép kezdeti időszakában adott diagnosztikus értéke mellett jó segítséget nyújt a kórlafolyás nyomkövetésére is. Így jól figyelemmel kísérhetők a localis agyoedémával, tehát közép-echo dislocatioval járó contusios sérültek. Az eljárás jó a postoperatív kórlafolyás követésére is. Más szerzők (Schiefier, Dilling és mások) megfigyeléseivel megegyezően mi is azt találtuk, hogy operatio után a közép-echo eltolódás csak néhány hét után szűnik meg teljesen. E folyamat echoencephalographiás vizsgálatokkal jól követhető és a regisztrálható. Fischgold szerint az echoencephalographia fontos az acut szakban, de a beteg kibócsátásakor talán ennél is fontosabb.

32 éves férfibeteg koponyasérüléssel járó motorkerékpárbalesetet követően eszméletlen állapotban került osztályunkra. A j. o. göctünetek háttérében, miután az echoencephalogramm negatív volt, contusiot tételeztünk fel. Kórházi ápolása második napján a középecho 3 mm-es b-ről j-ra irányuló dislocatiót mutatott, mely további egy nap múlva 4 mm-re fokozódott.

A dislocatio a neurológiai klinikai tünetek normalizálódása után a 10. napra megszűnt. A beteg gyógyultan távozott.

Súlyosabb zárt koponya-agysérülések eseteink kis részénél posttraumás kamratágulatot tudtunk kimutatni a III. kamra ill. oldalkamrák tágasságának mérésével. Eseteink életkora 30—50 év között volt, a III. kamra tágassága pedig 8—15 mm közt. Megfigyeléseink Ulbricht és De Seixas eredményeit látszottak igazolni, amennyiben több esetben már a contusios agysérülés utáni 3. héten találtunk III. kamra tágulatot. Pneumographiás vizsgálatokkal Huber figyelte meg e kérdést, és ő contusiók után 24⁰/₀-ban talált izolált III. kamra tágulatot. Megfigyeléseinkből számszerű következtetéseket nem vontunk le, mivel a betegek kontrollvizsgálatokon való megjelenését csak részben tudtuk biztosítani.

41 éves férfibeteg építkezésnél állványról esett le. Acut stádiumban b. o. contusios klinikai és EEG jelek mellett az echocephalogramm negatív volt. Az 5 hét múlva végzett kontrollvizsgálatnál 15 mm-re tágult III. kamrát találtunk. HMI 2,5 volt.

Vizsgálatunkat a késői posttraumás panaszok miatt végzett PEG is igazolta.

Mint a legtöbb vizsgálóeljárásnak, az echoencephalographiának is vannak hibalehetőségei. Ilyenek adódnak pl. a frontális és occipitalis haematomák esetében, melyek csak igen kis számban ábrázolódnak. Nehézséget jelenthetnek a kétoldali haematomák is, ahol a közép-echo eltolódást a másikkoldali haematoma compensalhatja. Ilyenkor a klinikai kép és az echoencephalographiás lelet incongruentiája hívja fel a figyelmet a contrast-vizsgálat elvégzésének szükségességére.

Vizsgálataink során „pseudopositív” esetet nem találtunk. Pseudonegativ egy esetünk volt. Itt a nagykiterjedésű, lapszerinti epiduralis haematoma vastagsága mindössze 3 mm volt.

Az eljárás megbízhatósága pozitív esetben közel 100⁰/₀-os, negatív

вагы кѣтс ететбен а хибалехетѳсѳг 10—20%-оснак бизоньтѳг ѳппѳг, мнт Рнхтер анягабан. Schiefer ѳс Kazner анягабан а хоба 5% кѳрѳлѳ.

Olivier ѳс мтсай хангсѳлѳюззак, хогь а эхоencephalogramm ѳртѳкелѳсѳт бѳфольасолхатжа а subjectivitas. Szerintѳnk ezzel csak а gyakorlat-szerzѳs kezdetѳn kell számolni, s csakhamar kikѳszѳбѳлѳdik.

ѲSSZEFOGLALÁS

314 koponyatraumás eset echocephalographiás vizsgálata az intracranialis vérzések esetѳben 5—6 mm feletti, а contusio sérѳltek 1/3 részѳben kisebb, 2—4 mm-es közѳп echo dislocatiѳt mutatott. A contusioк részѳben ѳс а commotiѳs esetekben dislocatiѳt nem ѳszlѳtѳnk. Az eljárás ѳртѳкѳс segítségѳt nyѳjt а neurotraumatolѳgiai esetek korai diagnosticájában, ѳс а kѳrfѳlѳyás nyomонкѳvetѳсѳре is alkalmas. Azzá teszi, хогь gyors, ѳгyszerѳen kivihetѳ, megbizhatѳ, а betegѳt nem terheli ѳс nem veszѳlyeztetѳi, supratentorialis folyamatoknál oldalíságot ad. А diagnosticai procedurát ѳс а мѳtѳti дѳнтѳсшез шѳксѳсѳс ѳдѳт jelentѳсѳen мѳгрѳvidѳtѳi азáltal, хогь igen gyakran mellѳzhetѳvѳ teszi az angiographia végzѳсѳт. Katonaorvosi használtkѳсѳга тáбори кѳрѳлмѳnyek кѳзѳтѳт кѳлѳнѳсѳen ѳртѳкѳс. А portabilis echocephalographiás készülѳк мѳдѳт nyѳjt а гѳгѳгьинтѳzetek мás osztályain (пѳлдáул ált. traumatolѳgián) elhelyezett betegѳк consiliariusi vizsgálatára. А мѳдсзѳр кѳтсѳгтѳlen ѳлѳnyei folytán ѳгьре шѳѳеšebb кѳрбѳn керѳл ма már alkalmazásra, s csakhamar elnyeri мѳлтѳ helyѳt а корсзѳрѳ vizsgáлоелjárásѳк sorában.

Végezetѳл кѳszѳnetet mondok technikai munkatársamnak Mészáros Istvánnak, aki mind gyakorlati, mind elmѳleti тѳren segítségѳt nyѳjtott.

IRODALOM

1. Adapon, B. D., N. E. Chase, I. I. Kricheff ѳс A. F. Battista: Radiology, 1965, 84, 115—121. — 2. Dilling, H.: Mѳnch. Med. Wschr. 1967, 109, 2243—2251. — 3. Feuerlein, W., H. Dilling: Acta 25. Convent. Neuropsych. et EEG Hung. Budapest, 1966, 763—767. — 4. Feuerlein, W.: Chir. Praxis, 196, 10, 587—594. — 5. Hotermans, J. M. S. Thiry: Neuro-chirurgie, 1967, 13, 827—840. — 6. Huber, G. et al.: Nervenarzt, 1968, 39, 82—84. — 7. Jackson, F. E.: Mil. Med., 1968, 133, 376—381. — 8. Kárpáti M., T. Nagy: XII. Scient. Meeting of the Hung. EG Society, 1968, Esztergom. — 9. Kazner, E., St. Kunze, W. Schiefer: J. Neurosurg, 1967, 26, 511—520. — 10. Krüger, H. et al.: Nervenarzt, 1968, 39, 80—82. — 11. Leksell, L.: Acta, Chr. Scand., 1955, 110, 301—315. — 12. Olivier, L., M. F. Strauss, M. David, H. Fischgold: Presse Med., 1967, 44, 2213—2216. — 13. Pia, H. W., C. L. Geletneky: Echoencephalographie, 1968, Stuttgart. — 14. Planiol, T., F. Mikol, J. Charpentier, J. Buisson: Rev. Neurol., 1964, 489—505. — 15. Richter, H.: Mѳnch. Med. Wschr. 1968, 23, 1144—1146. — 16. Scháb R., Kopa J.: Orv. Hetil., 1965, 106, 1745—1752. — 17. Schiefer, W., E. Kazner: Dtsch. Med. Wschr. 1964, 89, 1394—1400. — 18. Schiefer, W., E. Kazner, St. Kunze: Zbl. Neurochir. 1967, 28, 329—332. — 19. Ulbricht, W., V. R. de Seixas: Acta 25. Convent. Neuropsych. et EEG Hung. Budapest, 1966, 769—773.

А. Паннохѳди, д-р-сх

ЭХОЭНЦЕФАЛОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В НЕЙРОХИРУРГИИ

Эхоэнцефалографическое исследование 314 случаев черепной травмы выявило дислокацию среднелинейного эхо выше чем на 5—6 мм в случае внутричерепных кровотечений; у 1/3 части пораженных с ушибами дислокация была меньше, составила 2—4 мм. У остальных пораженных с ушибами и у пораженных со сотрясением головного мозга дислокация не наблюдалась. Эхоэнцефалография имеет большое значение в ранней диагностике нейрохирургических случаев и пригодна также для наблюдения течения патологического процесса. Она является быстрым, просто осуществимым и достоверным методом, нагрузку или опасность для больного не представляет. В случае процессов, протекающих над мозжечковым наметом, эхоэнцефалографическое исследование дает межполушарную асимметрию.

ECHONENZEPHALOGRAPHISCHE UNTERSUCHUNGEN IN DER
NEUROTRAUMATOLOGIE

Es wurden bei 314 schädeltraumatischen Fällen echoenzephalographische Untersuchungen durchgeführt und festgelegt worden, daß sich bei intrakraniellen Blutungen mittlere Echo-Dislokationen über 5—6 mm, bei $\frac{1}{3}$ der Kontusiongeschädigten jedoch kleinere, um 2—4 mm erwiesen. Bei $\frac{2}{3}$ der Kontusionsfälle sowie bei Commotionen konnte man keine Dislokation beobachten. Das Verfahren leistet eine wertvolle Hilfe der frühzeitigen Diagnostik neurotraumatologischer Fälle, außerdem ist es auch zur Verfolgung des Krankungsverlaufs geeignet. Dies wird dadurch erzielt, da die Methode rasch, einfach ausführbar, zuverlässig ist, die Kranken werden dadurch weder belästigt noch gefährdet, und man bei supratentoriellen Vorgängen eine Seitenlokalisation bekommt.