

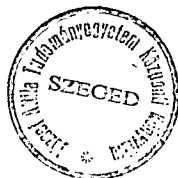
Országos Korányi TBC és Pulmonológiai Intézet és
MSZMP KB Társadalomtudományi Intézete

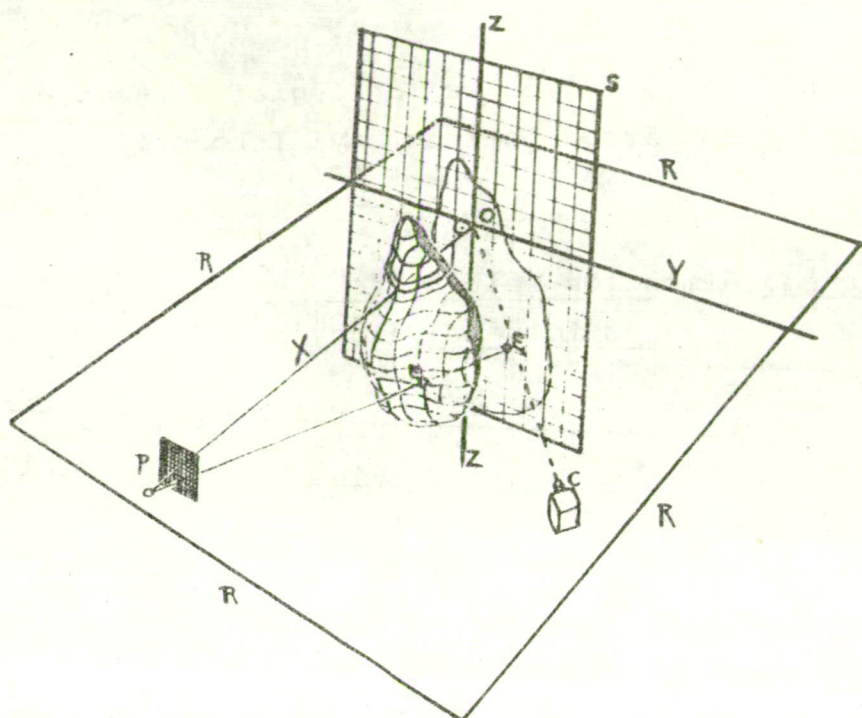
Egy eljárás 3 dimenziós felület rekonstruálására 2 dimen-
ziós felvétel alapján

Kiss Péter, Kováts Ferenc jr., Naszlady Attila,
Nemeskéri István

Az Országos Korányi Tbc és Pulmonológiai Intézetben évek óta folynak légzésmechanikai kutatások. E vizsgálatok objektivitásának fokozását nagymértékben elősegítik azok az eljárások, amelyek lehetővé teszik a mellkas alakváltozásának mérését anélkül, hogy a mérőeszköz fizikai kontaktusba kerülne a testtel. Másként szólva, egy szabálytalan felület időbeli változását kell leírni optikai eszközökkel. Ebből a célból egy új egyszerű eljárást kezdtünk kidolgozni.

Az eljárás elemei láthatók az 1. ábrán. A P pontban helyezkedik el egy fényforrás, megfelelő lencserendszerrel, amely egy rácsot vetít a megfigyelt tárgy felületére. A tárgy mögötti S síkban a vetítő sugárnyaláb tengelyére merőleges ernyő helyezkedik el, amelyre a vetítetthez hasonló rácsot festettünk. A vetítőt az ernyőtől olyan távolságra helyezzük el, hogy a két rács fedésbe kerüljön. Ilyen módon, bár a tárgy árnyékot vet az ernyőre, a PE fénysugár metszéspontját az S síkkal mégis ismerjük. Az O pontból indulnak az X, Y, Z derékszögű koordináta-rendszer pozitív féltengelyei az ábrán látható módon. Ebben a koordináta-rendszerben a felület egy tetszőleges rácspontján áthaladó vetítő egyenes egyenlete meghatároz-

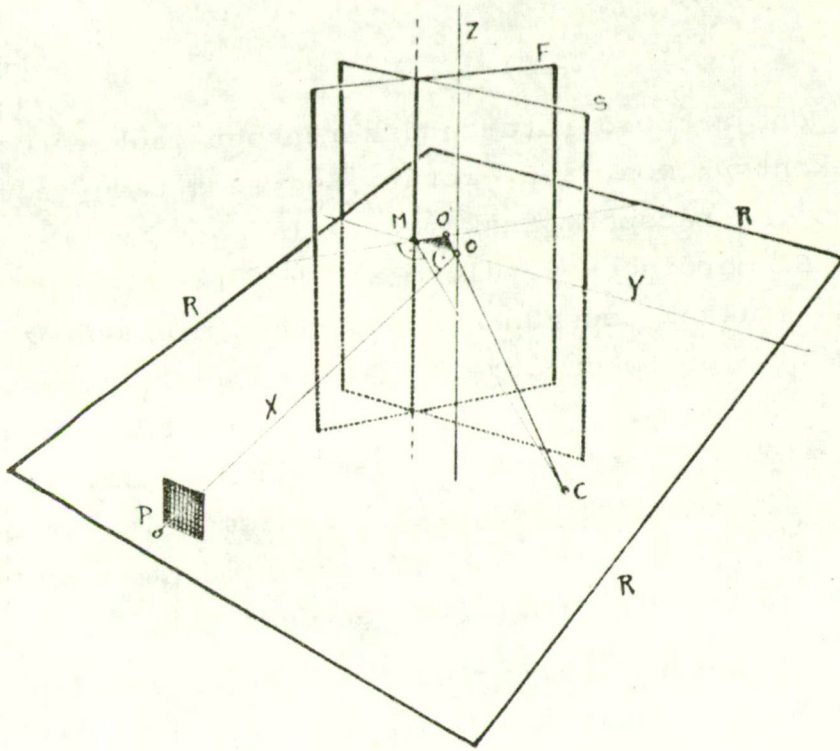




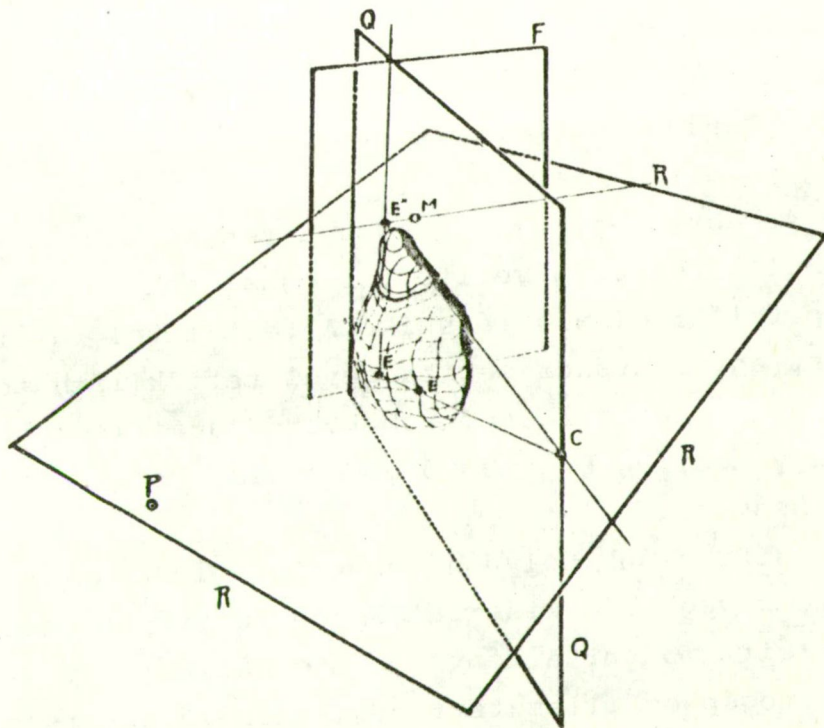
1. ábra

ható, mivel a P pont és az egyenes S síkkal vett metszéspontjának koordinátái ismertek. A C-vel jelölt pontban egy fényképezőgépet helyezünk el.

Kövessük meggondolásunkat a 2. ábrán. Fényképezőgépünk objektívjének optikai tengelye az S síkot az M pontban metszi és a tengelyt az R sík tartalmazza. Készítsünk felvételt a géppel a tárgyra vetített rácshálóról és képzeljük ezt a képet a C pontból az F síkra vetítve úgy, hogy a vetített képen a rácspontok távolsága megfeleljen a festett rács eredeti méreteinek. Az S és F síkok metszéspontján állapítsuk meg a nagyítás mértékét. A P és a C pontok, továbbá az MO' távolság ismeretében meghatározható az MO szakasz hossza. Ez egyben azt jelenti, hogy a fénykép segítségével az F sík bár-



2. ábra



3. ábra

melyik pontja koordinata-rendszerünkben meghatározható.

Tekintsük most a 3. ábrát. Legyen a tárgy egy tet-szőleges E rácspontjának megfelelő pont az F síkon E' , az E' merőleges vetülete az R síkra pedig E'' . Az $E''M$ szakasz hosszának ismeretében meghatározható a C, E, E', E'' pontokon átmenő Q sík, amely merőleges az R síkra. A Q sík és a PE egyenes metszéspontja az E pont, amelynek koordinátáit ilyen módon meghatároztuk. A felületi rácspontok mindegyikére megismételve az eljárást, ezen pontok helye hasonló módon meghatározható.

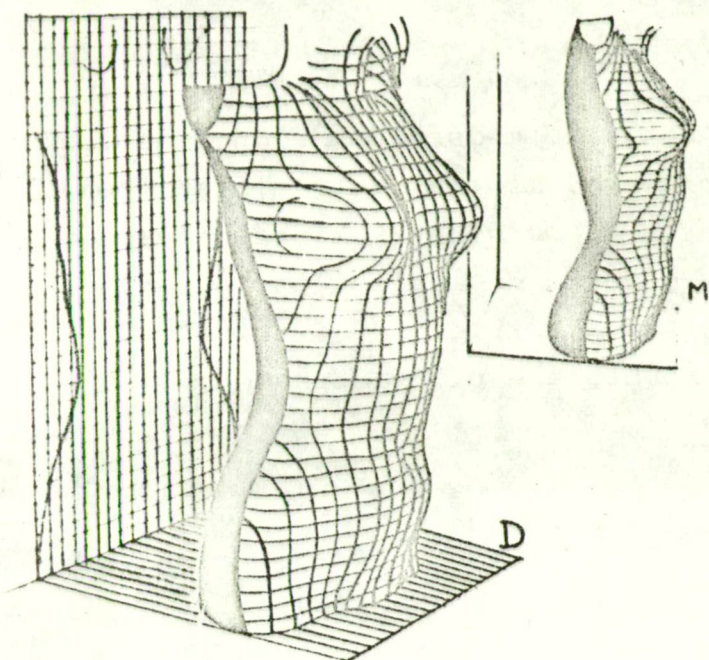
Két megjegyzést kell itt tennünk:

1. Egyszerűbb lett volna a Q sík helyett a CEE' egyenest használnunk, azonban a gyakorlati kivitelezés-nél nagyon valószínű olyan pontatlanság, hogy a térben a CEE' egyenes elkerüli a PE egyenest.

2. A fényképezőgép optikai tengelyét azért nem vá-lasztottuk úgy, hogy az O ponton haladjon át - a geo-metriai felépítés így egyszerűbb lett volna - hogy a fényképezőgép beállítását ne korlátozzuk a függőleges tengely körül a C pontban, és így a fényképen minden szükséges rajta lehessen.

A 4. ábrán egy szobor képe a fényképezőgép perspek-tívájából látható. A vetített rácshálónak csak a fényké-pezőgép felőli oldala látszik. A test által takart rácspontokat egy siktükör segítségével tettük láthatóvá a képen, és így ezen rácspontok koordinátái is meghatároz-hatók egy némileg különböző geometriai konstrukció fel-használásával.

Konstrukciónk helyességének igazolására kísérletet hajtottunk végre. A kísérlet során fényképet készítettünk a fent leirt módon. A fénykép információit egy HP 9830-as kissozámítógéphez illesztett digitalizáló segítségével rögzítettük. Ezután a konstrukció alapján analitikus geo-



4. ábra

metriai eszközökkel meghatároztuk a felületi rácspontok koordinátáit. Az így nyert koordinátákat koordináta transzformációval különböző perspektívákból kirajzoltattuk a számítógéphez kapcsolt plotter segítségével.

A kísérletek nem vezettek teljesen kielégítő eredményre, elsősorban a használt fényképezőgép lencséjének torzítása miatt. Az eredmények mégis biztatók és azt mutatják, hogy az eljárás használható lesz a kívánt célra. Nagy előnye, hogy igen egyszerű eszközökkel végezhető, ellentétben a holográfián, sztereofotogrammetrián vagy a De Moivre interferencián alapuló eljárásokkal. Módszerünk ellenőrzésére az említett módszerek valamelyikével végzett párhuzamos vizsgálatokat is felhasználunk majd.

Kidolgozás alatt álló módszerünk előnye nemcsak az, hogy eszközigénytelenebb, mint a fent említett bonyolultabb eljárások. Mivel a koordináták kiértékeléséhez szükséges idő lényegében a digitalizálás időtartamával egyenlő, lehetőség van a felület idő szerinti változásának, mozgásának a követésére pl. videokamerával vagy fényképsorozatokkal.

Irodalomjegyzék

- (1) F. Kováts jr., P. Kiss, A. Naszlady, I. Nemeskéri:
Morphometry of the Breathing Movements
of the Trunk a dynamic, double view
photogrammetry technic. XXVIII. Int. Con-
gress of Physiological Sciences, Buda-
pest, 1980.
- (2) Hajós Gy.: Bevezetés a geometriába, Tankönyvkiadó.