

## METODË PËR LLOGARITJEN E FAKTORIT TË KORRIGJIMIT PËR ZMADHIMIN NGA RREZET X NË LABORATORIN E HEMODINAMIKËS

— ADNAN KASTRATI — ARTAN GODA — doc. SALI BERISHA —

(Klinika e kardiologjisë, Spitali klinik nr. 1)

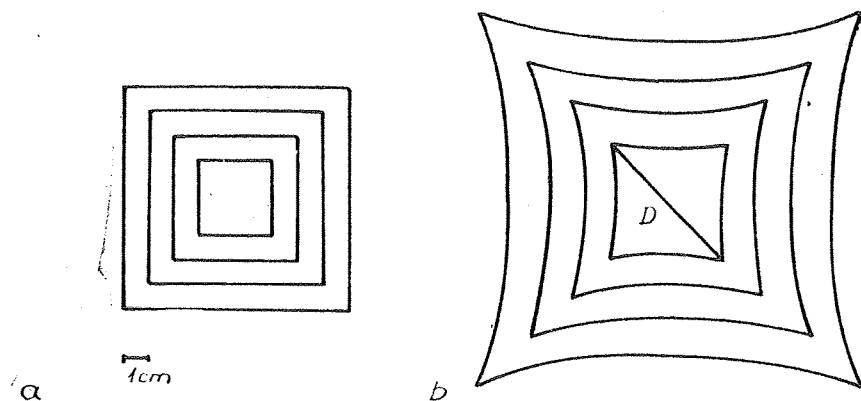
Matja angiografike e vëllimeve dhe masës së dhomave të zemrës është një ndër rrugët më të besueshme për vlerësimin e funksionit të saj (9,10). Natyrisht, përmasat e figurës së filmuar gjatë kryerjes së angiografisë nuk janë përmasat reale të zemrës. Kalimi i tufës së rrezeve X bën që figura e çdo objekti të rezultojë e zmadhuar (zmadhim ky në përpjestim të drejtë me largësinë e objektit nga llamba e rrezeve X) dhe e shtrëmbëruar (zmadhimi është më i madh për pikat e objektit që ndodhen më larg qendrës së tufës së rrezeve). Për mënjanimin e këtyre gabimeve, gjatë llogaritjeve përdoret një faktor korrigjimi (FK) (3,4). Në kërkim të një FK të përshtatshëm, autorët janë nisur nga dy pikësynime kryesore: së pari, që ky faktor të jetë sa më i saktë dhe, së dyti, që llogaritja e tij të jetë sa më e thjeshtë dhe praktike për një laborator të hemodinamikës. Edhe në këtë punim, ne patëm si qëllim gjetjen e një mënyre të besueshme e që mund të zbatohet pa vështirësi për llogaritjen e faktorit të korrigjimit në laboratorin tonë të hemodinamikës.

### METODA DHE REZULTATET

Punimi u realizua në qendrën tonë të hemodinamikës të pajisur me aparaturë të tipit CGR 1000. U përdor një pllakë plumbi e rrumbullakët (grilë) me rreze 10 cm, e ndarë në katrorë të vegjël 1x1 cm, e cila u filmua mbi tavolinën e kateterizimit, në film 35 mm, me mesin e saj që i korrespondonte qendrës së tufës së rrezeve X. Me që zmadhimi nga rrezet X është në përpjestim të drejtë me largësinë e objektit nga llampa, grila u filmua në lartësi të ndryshme nga tavolina. Vlerat e lartësive që u zgjodhën lëviznin nga 2 në 14 cm, kufij që përfshijnë gjithë diapazonin e mundshëm të pozicioneve të zemrave të të sëmurëve, fëmijë apo të rritur. Filmimi u realizua duke mbajtur konstante largësinë midis llampës së rrezeve X dhe amplifikatorit. Filmi i regjistruar u analizua në projektor të tipit Tagarno 35 CX. U zgjodhën poza me cilësi të pranueshme për çdo lartësi mbi tavolinë të grilës metalike, të cilat u kopjuan në letër. Në çdo pozë u matën disa sipërfaqe, që u

korrespondonin katrorëve me përmasa të ndryshme, të njohura, të grilës metalike (nga 3x3 cm në 9x9 cm). Sipërfaqet u matën me planimetër. U mat gjithashtu edhe diametri i çdo sipërfaqeje katrore të filmuar (Skema nr. 1). Kështu, për secilin katror të zgjedhur të grilës metalike u grumbulluan këto të dhëna:

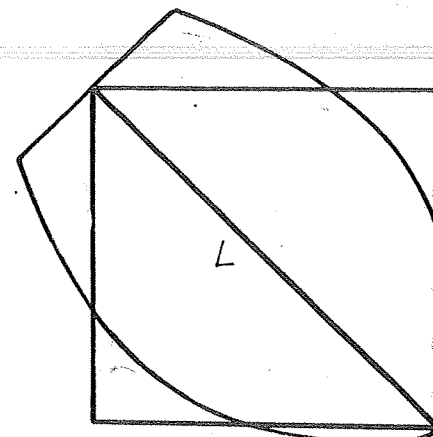
- 1) sipërfaqja reale (llogaritur thjesht si brinjë në katror);
- 2) sipërfaqja dhe diametri i matur në film;
- 3) lartësia e grilës nga tavolina.



Paraqitja e grilës metalike a) parafilimit; b) e filmuar me D është shënuar njëri nga diametrat e matur (janë paraqitur, për thjeshtëm, vetëm katrorët të cilëve u mat sipërfaqja).

Duke pasur në dorë këto të dhëna, për çdo sipërfaqe të matur u llogarit faktori i korigjimit si rrënja katrore e raportit sipërfaqe reale / sipërfaqe e filmuar.

U tha më lart se zmadhimi nga rrezet X varet jo vetëm prej lartësisë së objektit nga burimi i rrezeve, por edhe prej largësisë së pikave të tij nga qendra e tufës së rrezeve. Në rastin e grilës, kjo largësi shprehet me madhësinë e diametrit të sipërfaqeve të matura. Për këtë arsye, ne kërkuam të gjenim se çfarë bashkë marrëdhënieje ekzistonte midis lartësisë nga tavolina (LT: në cm) dhe diametrit (D: në cm) të sipërfaqeve të matura nga njëra anë, me FK nga ana tjetër. Këtë e bëmë duke përdorur regresionin linear shumëpërmasor. Rezultoi se këto madhësi lidheshin nëpërmjet këtij ekuacioni:  $FK = 0.007685 \cdot LT - 0.001157 \cdot D + 0.567351$ , me koeficient të shkëlqyer bashkë marrëdhënieje ( $R = 0.99$ ). Siç shihet, FK mund të parashikohet me saktësi po të njihen lartësia e objektit nga tavolina dhe diametri i sipërfaqes së filmuar. Këto dy madhësi mund të njihen fare lehtë, edhe në kushte konkrete, për çdo të sëmurë që ekzaminohet. Lartësisë së grilës metalike nga tavolina i korrespondon tek i sëmuri lartësia e zemrës, që në praktikë njehet me largësinë tavolinë-mesi i sqetullës. Diametrit të sipërfaqes së filmuar i korrespondon boshti i madh i siluetës ventrikulare (skema nr. 2), matja e të cilit është e thjeshtë dhe e domosdoshme për llogaritjen e vëllimeve. Në këtë mënyrë, nëpërmjet programit të vlerësimit hemodinamik



Paraqitja e siluetës angiografike të ventrikulit të majtë. Me L është shënuar boshti i tij i madh. Katrori përfaqëson sipërfaqen e së cilës i përket FK i llogaritur me këtë rast.

të hartuar në qendrën tonë (6), kompjuteri llogarit automatikisht FK, pasi ne i japim siluetën ventrikulare dhe lartësinë nga tavolina të mesit të sqetullës së të sëmurit.

## Diskutim

Përpyqjet për gjetjen e rrugëve të përcaktimit të FK për zmadhimin nga rrezet X në angiografi kanë filluar që atëherë kur lindi nevoja për matjen e vëllimeve të dhomëzave të zemrës. Fillimisht këto përpjekje u përqëndruan në gjetjen e një FK sa më të saktë, pa marrë parasysh vështirësitë praktike të përcaktimit të tij. Kështu, metoda e trekëndshave të ngjashëm (4,10,11) vërtet lejonte llogaritjen e saktë të FK, por kjo arrihej vetëm pas përcaktimit jo pa vështirësi të qendrës së masës së dhomës së zemrës, të qendrës të tufës së rrezeve X dhe përdorimit të disa ekuacioneve të ndërlikuara. Nga ana tjetër, edhe kjo metodë ofron si FK për gjithë zemrën atë që në fakt është llogaritur vetëm për qendrën e masës (10). Vështirësitë praktike të përdorimit të kësaj metode i kanë shtyrë laboratore të ndryshme hemodinamike të përdorin të njëjtin FK për të gjithë të sëmurët dhe si për siluetat sistolike, ashtu edhe për ato diastolike (4,10), por është parë se vëllimet e matura në këtë mënyrë bartin në vetvete një gabim që arrin deri 16% (4). Për të thjeshtuar problemin, janë përdorur edhe disa FK, matja e të cilëve bazohet në gjetjen e zmadhimit që pëson nga rrezet X një objekt me gjatësi të njohur (vetë kateteri, vizore plumbi etj.) (2,3,5). Me që për llogaritjen e vëllimeve shfrytëzohet sipërfaqja e siluetave të dhomave të zemrës, përdorimi i një FK të nxjerrë vetëm nga gjatësia e objekteve të ndryshëm nuk mund të jetë shumë i saktë. Zonat në periferi të siluetës kanë zmadhim të ndryshëm nga ato në qendër të

saj. Përdorimi i grilës metalike me sipërfaqe të njohur përpiquej të eliminonte pikërisht këtë pasaktësi (7). Autorët që e përdorën rekomanduan filmimin e kësaj pllake para çdo ekzaminimi në lartësinë e supozuar të zemrës të të sëmurit dhe shfrytëzimin e një sipërfaqe të caktuar të saj për llogaritjen e FK. Kjo metodë vërtetë është mjaft e saktë, por nuk është praktike, ndaj pati laboratore hemodinamike që në matjet e tyre të vëllimeve përdorën FK të llogaritur një herë të vetme me grilë metalike të vendosur në lartësi të ndryshme nga tavolina, duke marrë prej tyre një sipërfaqe të përcaktuar arbitrarisht (6x x6 cm) (1). Në këtë mënyrë, autorët arritën të gjenin një vartësi të caktuar, të shprehur në një ekuacion të rendit parë, midis lartësisë së zemrës nga tavolina dhe FK. Ndërkohë, autorë të tjerë rekomandojnë për këtë qëllim që, për çdo ekzaminim, të përdoren kateterë me ballon, me vëllim të njohur, të mbushur me kontrast (8). Kuptohet se vlera e saktësisë që sjell kjo metodë cenohet nga vëllimi i vogël i ballonit (që shërben si referencë) në raport me atë të zemrës dhe zbehet nga vështirësitë praktike të përdorimit të saj.

Në vështrim të përgjithshëm të këtyre metodave të përdorura për gjetjen e FK, bie në sy se çdo përpjekje për të thjeshtuar metodikën është shoqëruar me humbje në saktësinë e saj. Kjo humbje vërtetë mund të jetë e vogël, por roli i saj rritet mjaft po të merret parasysh se për matjen e vëllimeve FK duhet ngritur në kub. Burim i pasaktësisë bëhet, sipas rastit, përdorimi i një FK të vetëm për të gjithë ekzaminimet e një qendre të caktuar, përdorimi i një sipërfaqejeje arbitrare të grilës për llogaritjen e tij apo edhe shfrytëzimi i të njëjtit FK si për siluetat sistolike, ashtu edhe për ato diastolike. Duke u munduar për të arritur një metodë praktike, pa cenuar saktësinë e matjeve, ne u nisëm nga fakti i njohur se në zmadhimin nga rrezet X luan rol jo vetëm lartësia e zemrës nga llampa e rrezeve, por edhe largësia e pikave të saj nga qendra e tufës së tyre. Kjo pasqyrohet në vetë ekuacionin e përmendur më sipër, që vë në dukje se pesha e faktorit të dytë nuk është e papërfillshme. Koeficienti shumë i mirë i bashkëmarrëdhënieve na shtyn ta pranojmë si të besueshëm përdorimin e këtij ekuacioni për gjetjen e FK. Nga ana tjetër, përdorimi i kësaj metode bën të mundur gjetjen e një FK të veçantë për çdo madhësi të dhomës në shqyrtim, në fëmijë e të rritur, në zemra normale apo patologjike, në sistol apo diastol.

Dorëzuar në redaksi më 7.3.1987

## BIBLIOGRAFIA

- 1) Alderman EL., Sandler H. and coll.: Light-pen computer processing of video image for the determination of left ventricular volume, *Circulation*, 1973, 47, 309.
- 2) Chaitman BR. and coll.: Objective and subjective analysis of left ventricular angiograms. *Circulation*, 1975, 52, 420.
- 3) Davila JC., Sanmarco ME.: Analysis of the fit of mathematical models applicable to the measurement of left ventricular volume. *Am. J. cardiol.*, 1966, 18, 31.
- 4) Dodge HT., Sandler H., Baxley W.A. Hawley RR.: Usefulness and limitations of radiographic methods for determining left ventricular volume. *Am. J. car-*

diol., 1966, 18, 10.

- 5) Greene DG., Carlisle R., Grant C., Bunnell IL.: Estimation of left ventricular volume by one-plane cineangiography. *Circulation*, 1967, 35, 61.
- 6) Kastrati A.: Roli i informatikës në hemodinamikë. Konferenca shkencore e Mjekësisë, 1986, 168.
- 7) Kennedy JW., Trenholm S.E., Kasser I.S.: Left ventricular volume and mass from single-plane cineangiograms. A comparison of anteroposterior and right anterior oblique methods. *Am. heart. J.*, 1970, 80, 343.
- 8) Laks M.M., Garner D., Beazell J., Piscatelli J.: A new method for internal calibration of left ventricular cineangiography. *Am. J. physiol.*, 1977, 32, 434.
- 9) Rackley C.E.: Quantitative evaluation of left ventricular function by radiographic techniques. *Circulation*, 1976, 54, 862.
- 10) Rackley C.E., Hood W.P.: Quantitative angiographic evaluation and pathophysiology mechanisms in valvular heart disease. *Progr. cardiovasc. dis.*, 1973, 5, 427.
- 11) Sandler H., Dodge H.T.: The use of single plane angiograms for the calculation of left ventricular volume in man. *Am. heart J.*, 1968, 75, 325.

## Summary

### A METHOD OF CALCULATING THE FACTOR OF CORRECTION OF THE SIZE OF X-RAY IMAGES USED AT THE LABORATORY OF HEMODYNAMICS

Measurement of the volume of the heart chambers from their angiographic images is an important element to the evaluation of their function. The angiographic images appear magnified by the dispersion of the X-rays. This magnification can be corrected by using a factor of correction. It is proportional to the distance between the heart and the source of X-rays and between the various points of the heart and the center of the X-ray fascicle. By using the images of a graded lead plate of a known surface area, filmed at different distances from the table of catheterization, it was possible to determine the real relation between the distance from the table (LT), the diameter of the measured area (D) and the factor of correction (FK) by using the equation:

$$FK = 0.007685 \cdot LT - 0.001157 \cdot D + 0.567351 \quad (R=0.99).$$

With the help of this equation it is possible to calculate a separate FK for each patient, for the systolic and diastolic phases of the heart, provided that the height of the heart (the middle of the armpit) from the table and the axis of the filmed heart chamber are known.

## Résumé

**UNE METHODE POUR LA DETERMINATION DU FACTEUR DE CORRECTION EN RELATION AVEC L'AGRANDISSEMENT CAUSÉ PAR LES RAYONS X DANS LE LABORATOIRE DE L'HEMODYNAMIQUE**

La mesure de volumes angiographiques des cavités cardiaques est essentielle pour évaluer la fonction du cœur. Les silhouettes angiographiques portent en soi l'agrandissement causé par les rayons X qui doit être corrigé par un facteur de correction. L'agrandissement est proportionnel à l'hauteur du cœur envers la lampe à rayons X et à la distance entre chaque point du cœur et le centre du faisceau des rayons. En utilisant des plaques de plomb graduées, avec une superficie connue et filmée de diverses distances de la table du catéterisme on est arrivé à avoir une relation entre cette distance de la table (DT) et le diamètre de la superficie (D) d'une part avec le facteur de correction (FC) de l'autre. L'équation sera la suivante:

$FC = 0,007685 DT - 0,001157 D + 0,567351$  ( $R = 0,99$ ). Ainsi on peut avoir un FC pour chaque sujet et aussi pour la systole et la diastole séparément. Pour cela il suffit de connaître la distance du cœur de la table (la hauteur du milieu de l'aisselle) et l'axe de la cavité filmée.

**PROBLEMI RADIOLOGJIK NË TË POLITRAUMATIZUARIT**

— LAVDIM GJONÇA — AGIM GRIMCI —

(Instituti kërkimor i Mjekësisë Ushtarake)

Problemi i diagnozës radiologjike të të politraumatizuarit është shumë i gjerë, por në thelbin e tij qëndrojnë dy çështje kryesore: diagnoza e hershme radiologjike e zbulimit të faktorëve që kërcënojnë jetën e të dëmtuarit, diagnoza radiologjike e politraumës.

Në praktikën e përditshme, theksi bie më shpesh te diagnoza e politraumës dhe, kur gjendja e përgjithshme e të sëmurit rëndohet, atëherë kërkohet me urgjencë ndihma për diagnozën radiologjike të faktorëve që kërcënojnë jetën e të dëmtuarit. Ky koncept i padrejtë i takon gjykimit mjekësor të hershëm, kur mundësitë diagnostike të radiologjisë ishin të kufizuar dhe masat reanimatore ishin të pakta. Sot mendimi shkencor mbi këtë problem ka ndryshuar dhe praktika tregon që sa më shpejt të zbulohen faktorët kërcënues për jetën e të dëmtuarve, aq më shpejt dhe më me sukses kurohet i dëmtuari. Ndër këta faktorë, pas përbërësit trunor, vijnë faktorët kërcënues të insuficiencës akute të frymëmarrjes, aq të pranishëm në sindromën e politraumës. Ndër ato shtysa që kanë revolucionarizuar mendimin shkencor mbi diagnozën e hershme të faktorëve kërcënues për jetën e të politraumatizuarve janë: a) fuqizimi dhe modernizimi i masave reanimatore; b) fuqizimi dhe modernizimi i teknikës radiologjike, i teknikave dhe i metodave të ekzaminimit radiologjik; c) evoluimi i mendimit diagnostik shkencor bashkëkohor.

Spitali i Përgjithshëm Ushtarak (sot IKMU), që në vitin 1947, ka praktikuar kryerjen e radiografive në shtrat të të sëmurit, në fillim për problemet e traumatologjisë, dhe, më vonë, edhe për probleme të tjera të diagnozës radiologjike, duke u gërshtuar kjo shpesh me radioskopinë në shtrat me ndihmën e një aparati rëntgeni të vogël e të lëvizshëm, si edhe të një ekrani gjithashtu të lëvizshëm (kriptoskop). Pajisja e mëvonshme me aparaturë të fuqishme radiologjike, me pamje televizive (1970), i hapi rrugën ndërhyrjeve kirurgjike në kabinetin e radiologjisë. Zhvillimi i nënspecialiteteve kirurgjikale, sidomos i neurokirurgjisë, edhe tek ne, dha mundësinë e diagnozës radiologjike të përbërësit trunor, diagnozën e hershme të tij si dhe zbulimin tërësor të faktorëve kërcënues të tjerë. Sot, teknikat e ekzaminimeve radiologjike, kryhen nën masa mbrojtëse të fuqishme reanimatore, gjë që zgjat kohën e ekzaminimeve radiologjike para ndërhyrjeve kirurgjike dhe lejon diagnozë të saktë.