

К. А. КЯНДАРЯН, К. Р. КАРАПЕТЯН

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБЪЕМА СЕРДЦА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЕГО ПОЛОЖЕНИЯ В ГРУДНОЙ КЛЕТКЕ И СТЕПЕНИ УВЕЛИЧЕНИЯ ПРАВЫХ И ЛЕВЫХ ОТДЕЛОВ

Экспериментально показана целесообразность измерения объема сердца по крупнокадровым флюорограммам с учетом его положения в грудной клетке и степени увеличения правых и левых отделов. Рассчитаны коэффициенты для вертикального, косоугольного, поперечного положений сердца. Предложенные коэффициенты позволяют получить более точные сведения об объеме сердца, который косвенно отражает также и сократительную способность его миокарда.

Рентгенологическое изучение объема сердца дает представление не только о степени увеличения его размеров при различных заболеваниях сердечно-сосудистой системы, но и позволяет получать определенную информацию о сократительной способности миокарда.

Известно, что изменение объема сердца при сравнительной оценке у одного и того же исследуемого пропорционально степени поражения миокарда [9].

Сопоставление рентгенологических размеров сердца с клиническими, гемодинамическими и ангиокардиографическими данными показало, что сердечная недостаточность диагностируется только у 2,9% больных с нормальными размерами сердца, а при увеличении его объема—у 26% [8].

Объем сердца зависит не столько от массы миокарда, сколько от кровенаполнения, ударного выброса и остаточного количества крови в полостях сердца. В пользу этого свидетельствует тот факт, что в довольно короткие сроки после оперативного лечения пороков сердца его объем значительно уменьшается. Столь быстрая положительная динамика (уменьшение объема сердца на 50—55%) объясняется не обратным развитием анатомических изменений в сердечной мышце, а результатом уменьшения остаточного количества крови в его полостях. Сравнивая величины сердечного выброса крови с рентгенологическими размерами сердца, авторы пришли к выводу, что увеличение объема сердца более чем на 180% от возрастной нормы служит показателем декомпенсации с увеличением остаточного количества крови и уменьшением сердечного выброса [6].

Целенаправленное рентгенологическое исследование сердца с помощью таких параметров, как размер (объем), может существенно облегчить диагностику начальной стадии недостаточности миокардиальной функции [1—4].

В последние годы предложена кардиометрия и при флюорографическом исследовании грудной клетки [1—5]. К. А. Кяндарян, К. Г. Адамян с соавт. [1, 3, 4] рассчитали коэффициент определения объема сердца по крупнокадровым флюорограммам (КФГ), взяв за основу методику И. Х. Рабкина и соавт [6]. В результате была предложена

формула $V = K \Pi^3 l b T_{\max}$, где V —объем сердца в мл, Π^3 —поправка на уменьшение изображения сердца на флюорографической пленке, равная 295,4; K —уточненный коэффициент проекционного увеличения сердца на экране флюорографа, равный 3,02; l —длинный, b —базальный, T_{\max} —глубинный диаметры сердца, измеренные непосредственно на флюорограммах. В конечном виде формула К. А. Кяндаряна и соавт. [4] для расчета объема сердца по флюорограммам выглядит $V = 89,2 l b T_{\max}$.

В настоящей работе мы задались целью экспериментальным путем уточнить формулы определения объема сердца по КФГ в зависимости от положения сердца в грудной клетке. Была создана модель грудной клетки (воск, металл, барий) и 67 моделей сердца (пластилин). На моделях проводилось сопоставление истинного объема сердца, измеренного методом вытеснения воды, с объемом, рассчитанным при помощи линейных измерений сердца на флюорограммах. Всего изучено 2460 КФГ моделей сердца в передней, обеих косых и левой боковой проекциях с учетом положения сердца в грудной клетке. Весь материал подвергся статистической обработке на ЭВМ (Электроника ДЗ-28). Получена средняя арифметическая групп, дисперсия, ошибка, корреляция, достоверность. Расчеты проводились согласно формуле Ройрер-Кальштрофа по передней и боковой флюорограмме. По мнению многочисленных авторов, эта формула считается наиболее приемлемой для многопроекционного рентгенологического исследования.

Эксперимент проводился на моделях сердца, отражающих его нормальные и увеличенные полости. Производили многопроекционную флюорографию 18 моделей сердца с нормальными параметрами объема. Сохраняя один и тот же объем моделей сердца, мы меняли их расположение в грудной клетке. Естественно, изменялась при этом и конфигурация моделей.

В дальнейших экспериментах производили флюорографию 49 моделей сердца с преимущественно увеличенными полостями правых и левых отделов или обоих отделов вместе (в различных комбинациях, соответствующих отдельным типам пороков сердца).

При сопоставлении истинных объемов сердечных моделей, рассчитанных методом вытеснения воды, с показателями их объемов на КФГ нами установлено, что интегральный коэффициент (89, 2), отражающий степень проекционного увеличения сердца на экране КФГ и уменьшения его изображения на пленке размером 70×70 мм достоверно ($p < 0,05$) соответствует (89, 2) среднему такому же коэффициенту, полученному на моделях сердца при всех его положениях (89, 4), а также при его косом положении (89, 2). При поперечном же положении сердечной модели вследствие проекционных изменений этот интегральный коэффициент в среднем равен 81,3, а при вертикальном положении—97,4. Одновременно установлено, что при очень большом увеличении размеров сердца, когда объем его превышает 1,3—1,5 л, целесообразно использовать интегральный коэффициент, равный 78,5.

Подробные данные результатов экспериментов приведены в таблице.

При сопоставлении объемов сердца, рассчитанных с помощью средних коэффициентов, с показателями объемов, рассчитанных коэффициентами, полученными с учетом положения сердца в грудной клетке, выяснилось, что если в первом случае отклонение от истинного объема моделей составляло 100—150 мл, то во втором оно не превышало 20—30 мл.

Таблица

Экспериментальное обоснование интегрального коэффициента КПЗ в формуле объема сердца ($V = \text{КПЗ} \cdot \text{Ibt}_{\text{max}}$), рассчитываемого на крупнокадровых флюорограммах в сопоставлении с его истинным объемом на сердечных моделях (метод вытеснения воды) с учетом различных положений сердца и степени увеличения правых и левых отделов

Степень увеличения размеров сердца	Истинный объем сердца в мл	Величина коэффициента КПЗ при		
		вертикальном положении сердца	косом положении сердца	поперечном положении сердца
Нормальные размеры сердца	408	102,0	85,0	81,6
	490	100,0	89,4	80,7
	607	94,8	92,1	80,0
	620	93,9	83,8	77,5
	696	96,9	87,3	81,8
	730	96,4	86,7	80,0
Преимущественное увеличение правого сердца	545	106,4	100,9	87,9
	710	101,4	95,9	81,0
	920	103,4	92,0	83,6
	930	107,4	93,0	89,5
	1130	97,6	87,7	85,3
Преимущественное увеличение левого сердца	510	96,2	91,0	81,0
	636	92,1	87,8	80,2
	645	90,1	87,2	80,6
	790	90,8	88,2	84,0
	1163	89,8	79,7	76,5
Среднее значение для каждого положения	$\frac{M \pm m}{P}$	$97,4 \pm 1,4$ $< 0,05$	$89,2 \pm 1,3$ $< 0,05$	$81,3 \pm 1,7$ $< 0,05$
Среднее значение коэффициента КПЗ для всех положений сердца	$\frac{M \pm m}{P}$		$89,4 \pm 1,2$ $< 0,05$	

Изменения коэффициента КПЗ при значительном увеличении размеров сердца (объем свыше 1150 мл)

Истинный объем сердца в мл	Коэффициент КПЗ
1163	79,7
1366	87,7
1565	77,2
1858	76,4
2058	71,2
$\frac{M \pm m}{P}$	$78,5 \pm 1,3$ $< 0,05$

Таким образом, результаты проведенных исследований показали, что при рентгенометрии сердца необходимо учитывать его положение в грудной клетке. При этом для расчета его объема целесообразно пользоваться соответствующими коэффициентами, позволяющими получить

более точные сведения об объеме сердца, который косвенно отражает также и сократительную способность его миокарда.

Институт кардиологии
им. Л. А. Оганесяна

Поступила 7/II 1985 г.

Կ. Ա. ՔՅԱՆԴԱՐՅԱՆ, Կ. Ռ. ԿԱՐԱՊԵՏՅԱՆ

ՄՐՏԻ ԵԱՎԱԼԻ ՌԵՆՏԳԵՆՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ՈՐՈՇՄԱՆ ՓՈՐՁԱՐԱՐԱԿԱՆ
ՀԻՄՆԱՎՈՐՈՒՄԸ ԿԱԽՎԱԾ ԿՐԾՔԱՎԱՆԴԱԿՈՒՄ ՎԵՐՋԻՆԻՍ ԳՐԱՎԱԾ ԴԻՐՔԻՑ
ԵՎ ԱՋ ՈՒ ՋԱԽ ԿԵՍԵՐԻ ՄԵԾԱՑՄԱՆ ԱՍՏԻՃԱՆԻՑ

Փորձարարական եղանակով ցույց է տրված, որ խոշոր կադրային ֆլյուորոգրաֆիայի միջոցով սրտի ծավալի որոշման ժամանակ անհրաժեշտ է հաշվի առնել ինչպես վերջինիս դիրքը կրծքավանդակում, այնպես էլ նրա աջ և ձախ կեսերի մեծացման աստիճանը:

Ռոյրեր-Կալտրոֆի հայտնի բանաձևի համաձայն, բացի միջին գործակցից, առաջարկված են գործակիցներ սրտի ուղղահայաց, թեք և հորիզոնական դիրքի դեպքում:

Առաջարկված մեթոդով սրտի ծավալի որոշման ժամանակ շեղումը չի անցնում 20—30 մլ-ից:

K. A. KYANDARIAN, K. R. KARAPETIAN

EXPERIMENTAL GROUNDS OF ROENTGENOLOGIC DETERMINATION OF THE HEART VOLUME, DEPENDING ON ITS POSITION IN THE CHEST AND THE DEGREE OF THE INCREASE OF THE RIGHT AND LEFT SECTIONS

The expediency of the measuring of the cardiac volume by fluorograms is shown, taking into consideration its position in the chest and the degree of the increase of the right and left sections. The coefficients for the vertical, oblique and transverse positions of the heart are calculated, which will allow to obtain more accurate data of the heart volume, reflecting indirectly the myocardial contractability.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Адамян К. Г., Кяндарян К. А. и др. Изменение сократительной функции миокарда у больных ИБС при дыхательной, медикаментозной, велоэргометрической пробах (методические рекомендации). Ереван, 1983.
2. Комаров Ф. И., Ольбинская А. Л. Начальная стадия сердечной недостаточности. М., 1978.
3. Кяндарян К. А., Карапетян К. Р. Кардиометрия при крупнокадровой флюорографии (методические рекомендации). Ереван, 1984.
4. Кяндарян К. А. Рентгеноморфологические и рентгенофункциональные изменения сердца при крупнокадровой флюорографии с дыхательной пробой (методические рекомендации). Ереван, 1982.
5. Низовцева Л. И. Автореферат канд. дисс. Минск, 1982.
6. Рабкин И. Х., Григорян Э. А., Ажеганова Г. С. Рентгенокардиометрия. Ташкент, 1975.
7. Aintablan A., Hamby R. et al. Amer. Heart J., 1976, 91, 21.
8. Blüchner H., Griese M. Kreislaufforsch., 1960, 32, 292.
9. Reindel H. et al. Der Radiologe, 1967, 7, 191.