

УДК 616.441—008.61+616.12

Э. О. САМВЕЛЯН

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СЕРДЕЧНОГО ВЫБРОСА
И РАБОТЫ СЕРДЦА МЕТОДОМ РАДИОКАРДИОГРАФИИ
У БОЛЬНЫХ ТИРЕОТОКСИКОЗОМ

Методом радиокардиографии у 50 больных тиреотоксикозом различной тяжести изучены основные параметры центральной гемодинамики. Определены минутный и систолический объем крови, сердечный и ударный индексы, внешняя работа сердца. Используемый метод дает более достоверные показатели, чем ранее применяемые другие методы исследования.

Среди многих разнообразных факторов, приводящих к нарушению функции аппарата кровообращения, важное место занимает тиреотоксикоз [1, 2, 4, 6, 10, 12, 13].

К настоящему времени в литературе накоплен большой материал об изменениях гемодинамики и механизме их возникновения [1, 4—6, 9, 10, 17]. Однако эти данные получены на различных тест-объектах с использованием разных методов. Большинство этих работ носят экспериментальный характер. Изучению сердечного выброса методом радиокардиографии у больных тиреотоксикозом посвящены лишь отдельные работы, которые представлены на малом количестве исследований. Расчеты показателей сердечного выброса проведены методом, который не дает высокой точности. Кроме того, в доступной литературе мы не нашли работ о влиянии изменения сердечного выброса на работу сердца у больных тиреотоксикозом различной тяжести.

Исходя из изложенного и учитывая, что исследование сердечного выброса у больных имеет научно-практическую значимость, мы поставили задачу уточнить показатели сердечного выброса в зависимости от степени тяжести тиреотоксикоза, выяснить возможные механизмы нарушения и компенсации и их влияние на сократительную способность миокарда. Мы старались показать внешнюю работу сердца при определенной гемодинамической ситуации и потенциальные возможности сердечной мышцы.

Для достижения указанной цели нами использован метод радиокардиографии (РКГ), основанный на принципе разведения красителя. При этом вместо краски используется альбумин человеческой сыворотки (АЧС), меченной радиоактивным изотопом йод-131. Преимущество данного метода заключается в том, что он основан на применении последних достижений медицины, биологии, ядерной физики, электронно-вычислительной техники и математики [3, 5, 8, 11, 14]. Регистрация радиокардиограмм осуществлялась с помощью гамматопографа ГТ-2.

Краткая характеристика условий обследования и метода заклю-

чается в том, что больному в положении лежа устанавливается коллимированный сцинтилляционный датчик над областью сердца в 3-ем межреберьи по парастернальной линии с центрацией на позвоночник и каудально. АЧС, меченный изотопом йод-131, активностью 0,3 микрокюри на кг веса обследуемого в объеме 0,2—0,4 мл однограммовым шприцем одномоментно вводится в локтевую вену правой руки, которая при этом быстро сгибается в том же суставе. При прохождении крови через полости сердца регистрируется трехволновая радиокардиограмма. Первая волна отражает прохождение крови через правые, вторая—через левые полости сердца. Третья волна (на спаде второй) отражает прохождение крови через коронарные сосуды. Через 5—10 мин. после внутривенного введения устанавливается равновесие АЧС в крови и производится забор 4—5 мл венозной крови для калибровки радиокардиограммы и расчетов показателей гемодинамики. Определяется гематокрит. Кровь центрифугируется, и активность плазмы и стандарта подсчитывается в колодезном сцинтилляционном датчике с помощью пересчетного прибора типа ПП-12.

По радиокардиограмме определялся сердечный выброс и внешняя работа сердца. Термин «сердечный выброс» является понятием собирательным. Он включает в себя минутный, систолический объем крови, сердечный и ударный индексы [8, 9]. Минутный объем крови (МО) рассчитывали по формуле, учитывающей выброс крови левым желудочком в аорту:

$$МО = \frac{Ел \cdot С \cdot Д \cdot И \cdot К}{10^3 \cdot Ал \cdot В} \text{ л/мин,}$$

где Ел—высота кривой на уровне рециркуляции с поправкой на высоту, обусловленную прохождением крови через правую половину сердца в мм; С—счет 1 мл стандарта (имп./мин./мл); Д—фактор разведения; К—скорость движения диаграммной ленты; И—объем введенного внутривенного радиоiodированного АЧС в мл; Ал—площадь (мм²), ограниченная второй волной; В—скорость счета крови (имп./мин./мл).

Ел определяется по формуле:

$$Ел = \frac{Нл \cdot Е_{общ.}}{Нл + Нп},$$

где Е_{общ.}—высота кривой во время полного смешивания радиоактивности с кровью; Нп—высота правой волны радиокардиограммы; Нл—высота левой волны радиокардиограммы.

Систолический объем крови (СО) определяется количеством крови, выбрасываемой сердцем за одно сокращение, по формуле:

$$СО = \frac{МО}{Р} \text{ мл.}$$

где Р—частота пульса.

Для сравнения величин минутного объема у разных по весу и росту людей удобнее и точнее пользоваться понятием «сердечного

индекса» (СИ), который показывает отношение минутного объема крови к поверхности тела. Сердечный индекс мы рассчитали по формуле:

$$СИ = \frac{МО}{S} \text{ л/мин./м}^2,$$

где. S—поверхность тела в м².

Внешнюю работу сердца (А) мы рассчитывали по формуле:

$$A = 1,35 \cdot МО \cdot R \text{ кгм/мин.},$$

где. R—среднее артериальное давление в метрах водн. ст.

В соответствии с поставленной задачей нами обследовано 50 больных, страдающих различной тяжестью тиреотоксикоза без признаков нарушенного кровообращения и указаний на заболевание сердца другой этиологии в прошлом. В качестве контроля были взяты 25 здоровых испытуемых. Все больные детально обследованы эндокринологом, терапевтом, невропатологом, психологом, а при необходимости психиатром и другими врачами узких специальностей. Помимо радиокардиографии, всем больным произведены электрокардиографическое, поликардиографическое, некоторым электроэнцефалографическое исследования. Изучались также биохимические показатели крови. У всех больных определен основной обмен.

Расчеты показателей гемодинамики проводились по методике Вилла [15, 16] в модификации В. Модестова и Ф. Каперко [7, 9]. Полученные данные были обработаны методом вариационной статистики (табл. 1).

Таблица 1

Показатели сердечного выброса и внешней работы сердца
у больных тиреотоксикозом различной тяжести

Форма заболевания	Количество наблюдений	Статистич. показатели	Сердечный выброс				
			МО	СО	СИ	УП	А
Тиреотоксикоз легкой формы	16	M m± P	6,6 0,5 >0,05	81,0 5,2 >0,05	4,7 0,3 <0,05	51,0 3,6 >0,05	13,0 0,17 <0,05
Тиреотоксикоз средней тяжести	25	M m± P	8,5 0,4 <0,05	82,0 5,6 >0,05	5,8 0,3 <0,05	54,0 3,8 >0,05	15,2 0,8 <0,05
Тиреотоксикоз тяжелой формы	9	M m± P	10,2 0,7 <0,05	94,0 6,2 <0,05	6,1 0,5 <0,05	57,0 4,4 >0,05	19,0 1,5 <0,05
Группа здоровых	25	M m±	5,9 0,3	83,0 0,7	3,6 0,2	49,7 0,5	10,8 0,2

Условные обозначения: МО—минутный объем крови (л/мин);
СО—систолический объем крови (мл);
СИ—сердечный индекс (л/мин./м²);
УИ—ударный индекс (мл/м²);
А —внешняя работа сердца (кгм/мин.).

Как видно из таблицы, минутный объем крови и сердечный индекс у всех больных были повышены, и степень этих изменений нарастала в зависимости от тяжести тиреотоксикоза. Так, у больных легкой формой тиреотоксикоза минутный объем составлял 6,6 л/мин., сердечный индекс равнялся 4,7 л/мин./м², при средней тяжести — соответственно 8,5, и 5,8, при тяжелой форме—10,2 л/мин. и 6,1 л/мин./м². Показатели контрольной группы—5,9 л/мин. и 3,6 л/мин./м².

Средняя величина ударного индекса и систолического объема крови также имела некоторую тенденцию к увеличению у больных тиреотоксикозом, однако при тяжелой форме тиреотоксикоза была более отчетливой.

Таким образом, у всех больных имелось увеличение сердечного выброса, который является приспособительным механизмом, осуществляющимся за счет увеличения числа сердечных сокращений и систолического объема сердца. В отдельных случаях при длительном и тяжелом течении тиреотоксикоза наблюдалась тенденция к понижению систолического объема, связанного, по-видимому, с понижением сократительной функции миокарда [17].

Показатели внешней работы сердца у всех больных тиреотоксикозом различной тяжести оказались повышенными. Как видно из таблицы, увеличение внешней работы сердца имело место уже при легкой форме тиреотоксикоза и в среднем составляло 13 кгм/мин. при норме 10,8. При тиреотоксикозе средней тяжести она оказалась равной 15,2 кгм/мин., а при тяжелой форме—19,0. Следовательно, имеется прямая связь между увеличением внешней работы сердца и тяжестью тиреотоксикоза.

Известно, что в основном показатели внешней работы сердца зависят от минутного объема крови и артериального давления. Учитывая это, мы особое внимание уделяли показателям артериального давления, измеряя его два-три раза в день. В литературе нет единого мнения о характере и механизме изменения артериального давления при тиреотоксикозе. В то время как у больных тиреотоксикозом легкой формы и средней тяжести изменения систолического и диастолического артериального давления не всегда наблюдались, при тяжелой форме четко определялось повышение систолического и понижение (вплоть до 0) диастолического давления. Несмотря на понижение диастолического артериального давления, внешняя работа сердца у них была повышена. Повышение внешней работы сердца, обусловленное увеличением минутного объема его, очевидно, является компенсаторной реакцией. Однако эта компенсация не совершенная, так как при данных гемодинамических сдвигах уменьшаются пластические и энергетические ресурсы миокарда, которые приводят к изнашиванию миокарда [10].

Анализируя приведенные данные, мы приходим к выводу, что метод радиокардиографии дает возможность получить большую и точную информацию о состоянии сердечного выброса и внешней работы сердца,

на основании которой можно судить о потенциальной возможности сократительной функции миокарда.

Кафедра врачебно-трудовой экспертизы
Центрального института усовершенствования врачей

Поступила 3/IV 1972 г.

Է. Օ. ՍԱՄՎԵԼՅԱՆ

ԹԻՐԵՈՏՈՔՍԻԿՈՋՈՎ ՀԻՎԱՆՆԵՐԻ ՍՐՏԻ ԱՐՏԱՀԱՆՄԱՆ ԵՎ ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ
ՈՐՈՇՈՒՄԸ ՌԱԴԻՈԿԱՐԴԻՈԳՐԱՖԻԱՅԻ ՄԵԹՈԴՈՎ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Տարբեր ծանրության թիրեոտոքսիկոզով 50 հիվանդների մոտ ռադիոկարդիոգրաֆիայի մեթոդով որոշվել է սրտի արտահանումը և արտաքին աշխատանքը, Բոլոր խմբերի հիվանդների մոտ դիտվել է սրտային բարձրացած արտահանում, հատկապես ընդհանուր ծավալի բարձրացում տախիկարդիայի սխառուիկ ծավալի մեծացման հաշվին: Առանձին դեպքերում, երկարատև ու ծանր ընթացքով թիրեոտոքսիկոզի ժամանակ, դիտվել է սխառուիկ ծավալի իջեցման հակում, որը, հավանաբար, կապված է միոկարդի կծկողական ֆունկցիայի իջեցման հետ:

Սրտի արտաքին աշխատանքը բարձրացած է եղել և անընդհատ բարձրացել է կախված թիրեոտոքսիկոզի ընթացքից և ծանրությունից:

Այսպիսով, թիրեոտոքսիկոզով հիվանդների սրտի արտահանումը և արտաքին աշխատանքը որոշակի համոզմամբ կապման ենթարկում, սահմանափակում են սրտամկանում էներգետիկ և պլաստիկական ռեսուրսների վերականգնումը և առաջացնում կոմպլեքս մաշվածություն:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Буссель Г. А. Гемодинамика при болезни Базедова. Ташкент, 1949.
2. Васюкова Е. А., Хавин И. Б. Проблемы эндокринологии и гормонотерапии, 1955, 4, стр. 3.
3. Гватуа Н. А., Яновская Г. В. Кардиология, 1969, 10, стр. 144.
4. Жаров Е. И., Кутычкина О. А. Радионуклидные методы исследования в клинике. М., 1968, стр. 95.
5. Златкина А. Р. Эндемический зоб и тиреотоксикоз в Московской области. М., 1961, стр. 65.
6. Кандор В. И. Дисс. докт. М., 1967.
7. Каперко Ф. Ф. Примечание радиоактивных индикаторов при диагностике заболеваний. М., 1971, стр. 26.
8. Карпман В. Л. Физиология сердечного выброса. Киев, 1968, стр. 36.
9. Модестов В. К. Кардиология, 1969, 2, стр. 28.
10. Рудой В. А. Дисс. канд. М., 1969.
11. Donato L., Quintini C., Levis M. Circolation, 1962, 26, 174.
12. Hegglin R. et al. Kreis laufdiagnostik mit der Farbstoff verflunnungsmethode. Stuttgart, 1962.
13. Milcu S. T. Терапия эндокринных заболеваний. Бухарест, 1969.
14. Vancini B. et al. Endocrinologie e Scienza della costituzione (Bologna), 1964, 24, 239.
15. Veall N. In: Proceedings of the 2d Radioisotope Conference. New-York, 1954, 1, 183.
16. Veall N. Diagnostic uses radioisotopes. Hosp. Med., 1968, 2.
17. Zondek H. Die Krankheiten der endocrinen Druesen. Basel, 1953.