

Յ. Լ. ԴՈԼԱԲՇԻԱՆ

О БАЛЛИСТОКАРДИОГРАФИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЯХ ПРИ ГИПЕРТОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ

В мощном арсенале современной электрокардиологии баллистокардиография занимает важное место как ценный клинический метод для изучения важнейшей стороны сердечной деятельности—сократительной способности миокарда. В этом отношении баллистокардиография играет важную роль в вопросах функциональной диагностики и дополняет известные пробелы электрокардиографии.

Имеется ряд работ, посвященных изучению баллистокардиографических изменений при гипертонической болезни [1—8 и др.]. Произведенные нами баллистокардиографические исследования больных гипертонической болезнью являются составной частью того широкого электрокардиологического исследования, которое мы включаем в «синтетическую электрокардиологию». В этот исследовательский комплекс входит ряд электрокардиологических методов, среди которых баллистокардиография при изучении механической активности сердца занимает важное место.

Под нашим наблюдением было 140 больных в различных стадиях гипертонической болезни (по классификации А. Л. Мясникова), возраст больных, в основном, от 40 до 60 лет. У большинства больных, в частности, во второй или третьей стадиях болезни, были выражены явления атеросклероза без нарушения кровообращения или с нерезкими явлениями декомпенсации. Наряду со всесторонними клинико-лабораторными исследованиями больным проводили баллистокардиографическое исследование с применением прямого метода (с электромагнитным датчиком), а также регистрировали электрокардиограмму в 12 отведениях, фонокардиограмму и векторкардиограмму. Баллистокардиограмму скорости записывали параллельно со вторым отведением электрокардиографии (с помощью четырех-и пятиканальных аппаратов), при спокойном дыхании, на высоте задержанного вдоха и выдоха.

При разборе полученных данных мы придерживались следующей системы анализа:

1. Определение интервалов времени баллистокардиографических волн в сравнении с зубцом R электрокардиограммы—R-H, R-I, R-J, R-K.
2. Определение интервалов времени и амплитуды волн внутри баллистокардиографического комплекса—H-I, I-J, J-K, K-L, H-K, I-K.
3. Определение функциональных показателей—дыхательного коэффициента, баллистокардиографического индекса, внутрисистолического показателя.

4. Определение изменений конфигурации волн и степени патологии баллистокардиограммы по классификации Броуна с дополнениями Линь-Чэна.

Учитывались стадии гипертонической болезни и возрастные группы больных.

Результаты исследований

Довольно закономерно увеличение интервалов R-H, R-I, R-J, R-K, причем между ними наблюдается определенный параллелизм; увеличение может быть значительно выраженным. Удлинение последних трех временных интервалов идет в основном за счет увеличения интервала R-H—в среднем $=0,12-0,14$ сек. (рис. 1), но наблюдается и небольшое удлинение интервалов внутри систолического комплекса, особенно удлинение интервалов I-J и H-I (во второй стадии заболевания). Последним объясняется и наблюдаемое в небольшом числе случаев увеличение интервалов H-K и I-K, которые в основном колеблются в пределах нормаль-

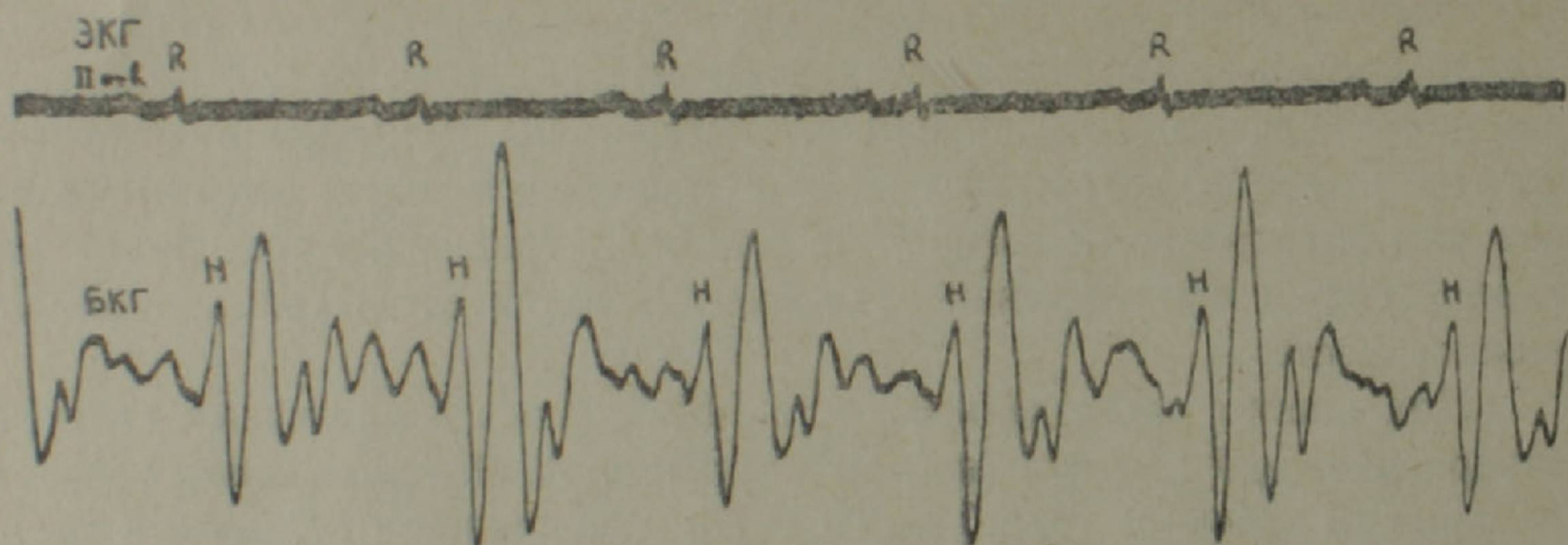


Рис. 1. Больной М. Л. Диагноз: гипертоническая болезнь IIa стадии. На баллистокардиограмме отмечается увеличение амплитуды систолических волн; волна К расщеплена; имеется увеличение интервала R-H ($R-H = 0,12$ сек.).

ных цифр или уменьшаются лишь немного. Следует отметить, что по мере прогрессирования заболевания степень удлинения интервала R-H увеличивается постепенно, но удлинение наблюдается во всех стадиях болезни. Нормальная длительность интервала R-H обнаруживалась в редких случаях, а его укорочение наблюдалось еще реже.

Довольно часто наблюдается уменьшение амплитуды систолических волн, в частности уменьшение волны JK и KL; волны HI и IJ уменьшаются в меньшей степени и значительно реже (рис. 2). Увеличение амплитуды всех этих волн обнаруживается только в небольшом числе случаев. В результате такой картины создается уменьшение коэффициентов JK/IJ и KL/IJ. Дыхательный коэффициент колеблется в пределах нормы или несколько отклоняется от нормы. Баллистокардиографический индекс увеличен в пределах нормальных цифр. Внутри-систолический показатель в подавляющем большинстве случаев уменьшен.

На баллистокардиограмме нередко отмечается увеличение Н, расщепление J и K или выраженные постсистолические волны L, M и N. По степени патологии баллистокардиографической кривой во всех стадиях гипертонической болезни наблюдаются случаи умеренного или же значительного отклонения от нормы. При анализе по возрастным группам выясняется, что определенное значение имеет возрастной фактор: при возрасте меньше 40 лет патологии третьей или четвертой степени не наблюдается, выраженная степень патологии в первой или второй стадиях заболевания характерна для больных более старшего возраста.

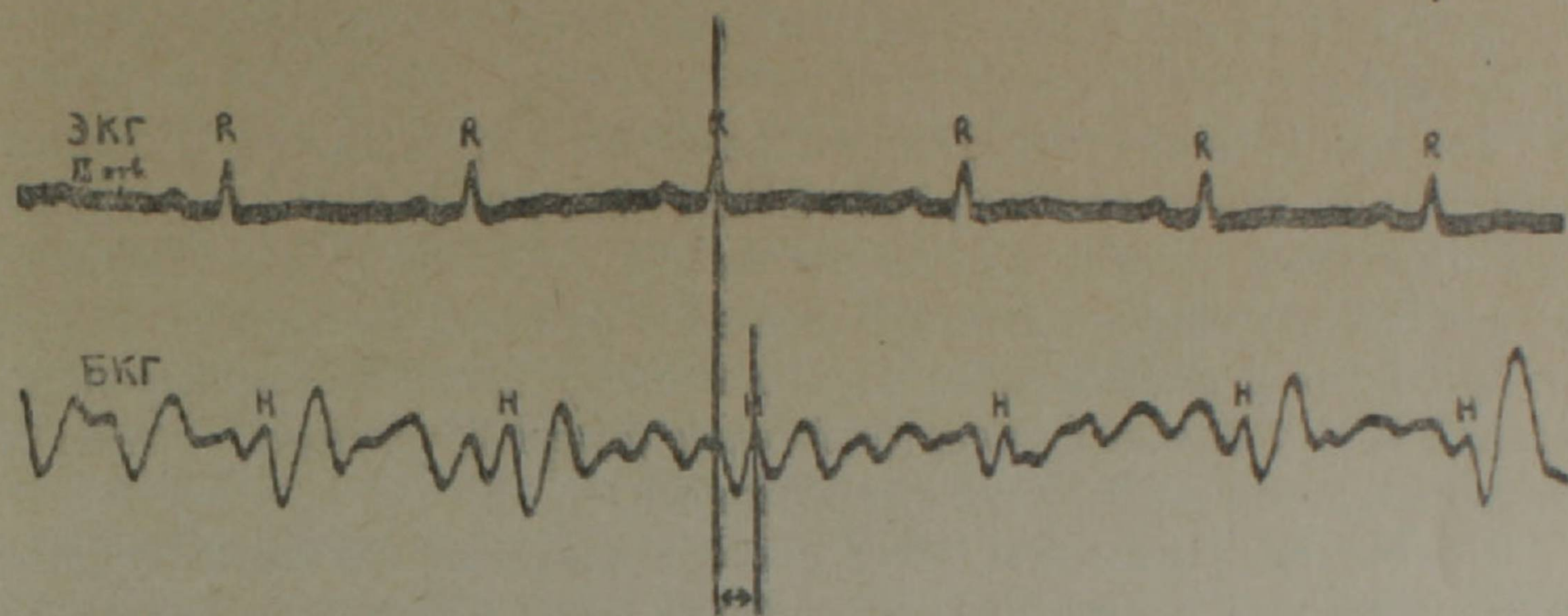


Рис. 2. Больная Дж. М. Диагноз: гипертоническая болезнь IIa стадии. На баллистокардиограмме дыхательные колебания выражены; отмечается увеличение интервала R-H ($R-H = 0,13$ сек.), уменьшение амплитуды волн JK и KL; волна K резко уменьшена, периодически ампутирована.

Заключительные исследования, проведенные в конце курса лечения, показывают, что под влиянием гипотензивной терапии* на баллистокардиограмме обнаруживаются определенные положительные сдвиги: амплитуда волн и временные интервалы часто приближаются к норме. Так, интервалы R-H, H-K и I-K нередко укорачиваются или даже нормализуются, амплитуда HI, IJ, JK и KL увеличивается, коэффициенты приближаются к норме; кроме того, баллистокардиографический индекс часто нормализуется, внутрисистолический показатель увеличивается, степень патологии баллистокардиограммы снижается.

Обсуждение результатов

Среди изменений временных интервалов в глаза бросается увеличение интервала R-H, которое чаще и в большей степени наблюдается при более поздних стадиях заболевания. Известно, что этот интервал указывает на степень запаздывания гемодинамической систолы от электрической, причем, как отмечают и другие авторы, этот интервал до известной степени совпадает с фазой напряжения систолы желудочков (при этом интервал R-K принимается как эквивалент всей механической систолы, а H-K—как эквивалент фазы изгнания). Увеличение интервала

* У одной группы больных применен препарат кватерон, синтезированный в Институте тонкой органической химии АН Армянской ССР.

R-H мы связываем с ослаблением сократительной энергии миокарда, так как требуется большой промежуток времени для достижения уровня давления в желудочке, которое необходимо для наступления фазы изгнания крови. Мы согласны с Линь-Чэном и Е. В. Эриной, что при гипертонической болезни степень увеличения интервала R-H обусловлена степенью развития кардиосклероза, но мы считаем, что большое значение в этом имеет также и сам фактор гипертонии. Об этом говорят следующие моменты:

1. Увеличение интервала R-H было отмечено и у таких больных, у которых не был обнаружен кардиосклероз, или, по крайней мере, он не был выражен.

2. Наши прежние наблюдения (совместно с М. А. Есаян) у больных ревматизмом также выявили увеличение интервала R-H, но в сравнительно меньшей степени (в среднем на 0,02—0,03 сек.); мы трактовали его как признак нарушения сократительной функции миокарда в результате развития ревматического кардиосклероза. Бóльшее увеличение интервала R-H у больных гипертонической болезнью следует объяснить кардиосклерозом в сочетании с гипертонией.

3. Наконец, мы думаем, что в степени длительности фазы напряжения систолы желудочков важное значение имеет давление в аорте и состояние миокарда левого желудочка (известно, что у больных гипертонической болезнью развивается перенапряжение левого желудочка, а давление в аорте, разумеется, колеблется в пределах высоких цифр).

Таким образом, удлинение механической систолы у больных гипертонической болезнью в основном обусловлено удлинением фазы напряжения; об этом говорит и уменьшение у таких больных внутрисистolicкого показателя. Наблюдаемое иногда в этом случае увеличение интервалов H-K и I-K имеет второстепенное значение.

Е. В. Эрина у больных гипертонической болезнью находит в основном укорочение интервалов H-K и I-K, она связывает это с развитием атеросклероза. Мы больше наблюдали или нормальную длительность этих интервалов, или некоторое их увеличение. Надо полагать, что противоречия здесь нет, так как и, по Е. В. Эриной, в условиях атеросклероза аорты может наблюдаться увеличение интервала H-K, обусловленное значительным падением силы сердечных сокращений. Увеличение интервала H-K идет в основном за счет удлинения интервала I-J, т. е. за счет удлинения той волны, генез которой связывается с изгнанием крови из желудочка и ударом на дугу аорты.

Необходимо остановиться и на следующем вопросе. По данным ряда авторов (Док с соавторами, Броун с соавторами, Ражэ и др.), при гипертонии наблюдается глубокий зубец K, обусловленный повышенным периферическим давлением и ригидностью стенок артерий. Мы этого не наблюдали всегда и нередко отмечали укорочение зубца K, даже его ампутирование, что и обуславливает уменьшение коэффициентов JK/IJ и KL/IJ. Этот факт трудно поддается объяснению; можно только предполагать, что имеет значение снижение сократительной способности

миокарда, относительное удлинение фазы изгнания, а также значительное повышение периферического сопротивления. Впрочем, углубление К Линь-Чэн считает относительным, т. е. относительно уменьшения зубца I.

Наконец, если в общем наблюдается постепенное ухудшение степени патологии кривой вместе с прогрессированием заболевания, то, тем не менее, отмечается и некоторое противоречие: в отдельных случаях на баллистокардиограмме в первой стадии заболевания имеется третья или четвертая степень патологии, а в третьей стадии нормальная или же первая степень патологии. Это кажущееся противоречие следует объяснить так: во-первых, как мы уже отметили выше, случаи с выраженными степенями патологии на баллистокардиограмме в ранних стадиях болезни отмечены при более пожилом возрасте (известно, что с возрастом ухудшается баллистокардиографическая картина, особенно у больных с явлениями атеросклероза); во-вторых, для клинициста вполне понятно, что параллелизм между структурным состоянием органа и его функцией выражен не всегда, и поэтому баллистокардиография как метод функциональной диагностики может дать данные, не вполне отражающие анатомическое состояние сердца. Здесь следует отметить, что при электрокардиографическом исследовании такого противоречия почти не обнаруживается, и в этом смысле между электро- и баллистокардиографическими данными имеется некоторое расхождение. Вероятно, здесь речь идет о взаимоотношении между органом и его функцией, иначе—о взаимоотношении между сравнительно более биостатическими и биодинамическими явлениями.

В заключение следует отметить, что при гипертонической болезни изменения на баллистокардиограмме не являются специфическими, они указывают на состояние сократительной функции миокарда, гемодинамики в целом и косвенным образом дают также представление о развитии атеросклеротического процесса в аорте и коронарных сосудах. Значение баллистокардиографии в том, что она создает представление о функциональном состоянии сердца в комплексе «синтетической электрокардиологии».

В ы в о д ы

1. При гипертонической болезни отмечается увеличение интервала R-H, которое нарастает вместе с развитием тяжести заболевания; реже отмечается и некоторое увеличение временных интервалов I-J, H-K и I-K. Наблюдаемое уменьшение внутрисистолического показателя зависит, в основном, от увеличения фазы напряжения систолы желудочков.

2. Амплитуда волн несколько уменьшается, в частности уменьшаются волны JK и KL, которые снижаются в результате уменьшения амплитуды K; этим и объясняется уменьшение коэффициентов JK/IJ и KL/IJ.

3. По мере прогрессирования болезни степень патологии баллистокардиограммы постепенно ухудшается, но эта закономерность не постоянна.

4. При гипертонической болезни изменения на баллистокардиограмме не являются специфическими, они дают представление о функциональной способности миокарда, внося определенный вклад в методологию «синтетической электрокардиологии».

Институт кардиологии и
сердечной хирургии АМН СССР

Поступило 4.X 1963 г.

2. Լ. ԳՈՒԱՔՋՅԱՆ

ԲԱԼԻՍՏՈԿԱՐԴԻՈԳՐԱՖԻԿ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ՀԻՊԵՐՏՈՆԻԿ ՀԻՎԱՆԴՈՒԹՅԱՆ ԺԱՄԱՆԱԿ

Ա մ փ ո փ ո ՝ մ

Հիպերտոնիկ հիվանդությամբ տառապող 140 հիվանդների մոտ կատարված է բալիստոկարդիոգրաֆիկ ուսումնասիրություն, օգտագործելով պրանցման ուղղակի մեթոդը: Բոլոր հիվանդները մանրամասն հետազոտվել են կլինիկական և «սինթետիկ էլեկտրոկարդիոլոգիայի» մեթոդներով: Առաջված տվյալները թույլ են տալիս կատարելու որոշ հետևություններ:

1. Հիպերտոնիկ հիվանդության ժամանակ նկատվում է R—H ինտերվալի մեծացում, որն աստիճանաբար ավելի է արտահայտվում հիվանդության ծանրության ավելացման հետ զուգահեռ: Համեմատաբար հազվադեպ նկատվում է նաև I—J, H—K և I—K ինտերվալների մեծացում: Ներսիստոլիկ ցուցանիշի փոքրացումը տեղի է ունենում ի հաշիվ փորոքների սիստոլիկ լարման փոփոխության:

2. Ալիքների ամպլիտուդան որոշ չափով փոքրանում է, հատկապես JK և KL ալիքների: Վերջինները փոքրանում են ի հաշիվ K ալիքի ամպլիտուդայի նվազման: Հիշյալ երևույթով է բացատրվում նաև JK/IJ և KL/IJ կոեֆիցիենտների փոքրացումը:

3. Հիվանդության զարգացման հետ զուգահեռ աստիճանաբար վատանում է բալիստոկարդիոգրաֆիկ կորագծի պաթոլոգիական աստիճանը, բայց նման օրինաչափությունը ոչ-միշտ է արտահայտվում:

4. Հիպերտոնիկ հիվանդության ժամանակ բալիստոկարդիոգրաֆիկ փոփոխությունները սպեցիֆիկ բնույթ չունեն, այլ նրանք պատկերացում են տալիս սրտի ֆունկցիոնալ վիճակի մասին: Այդ տեսակետից բալիստոկարդիոգրաֆիան իր որոշակի տեղը ունի «սինթետիկ էլեկտրոկարդիոլոգիայի» մեթոդոլոգիայի մեջ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Долабчян З. Л., Есаян М. А. Баллистокардиографическое изучение при ревматических поражениях сердца. Известия АН АрмССР (мед. н.), 1961, т. 1, 3.
2. Линь-Чэн. Динамика баллистокардиограммы и электрокардиограммы у больных гипертонической болезнью. Клинич. мед., 1957, 9, стр. 124—131.
3. Линь-Чэн. Временные расстояния баллистокардиограммы в разных группах больных с заболеваниями сердечно-сосудистой системы. Терапевт. арх., 1958, 11, стр. 60—70.

4. Оранский И. Е. К сравнительной ценности функциональных проб в диагностике коронаросклероза у больных гипертонической болезнью по данным баллистокардиографии. Терапевт. арх., 2, стр. 61—65.
5. Сидоренко Е. Р., Сидоренко Г. И. Баллистокардиография и электрокардиография при гипертонической болезни. Здравоохр. Белоруссии, 1958, 7, стр. 26—29.
6. Эрина Е. В. О значении изучения временных соотношений при анализе баллистокардиограмм. Терапевт. арх., 1960, 5, стр. 77—85.
7. Эрина Е. В. Баллистокардиографическое исследование при гипертонической болезни. Тез. докл. объедин. научн. сессии по вопросам состояния сердечно-сосудистой системы в зависимости от условий труда, Харьков, 1960, стр. 5—10.
8. Tabcau Y. Баллистокардиография при гипертонической болезни. Polski arch. med. wewn.etr., 1956, 4, 597—602. (Реферат. Вопросы патологии сердечно-сосудистой системы, 1957, 1, стр. 49).