

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

РИСК РАЗВИТИЯ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ И РОЛЬ ОЦЕНКИ СТАНДАРТНОЙ ЭКГ С ПОЗИЦИИ ДИСПЕРСИОННОГО АНАЛИЗА ЗУБЦА P И ИНТЕРВАЛА PQ

Иванов А.П.¹, Дедов Д.В.²Тверская медицинская академия¹; Тверской кардиологический диспансер²

Резюме

Для оценки риска развития фибрилляции предсердий (ФП) у 371 больного проведен сравнительный анализ временных характеристик зубца P и интервала PQ и их дисперсий в 12 отведениях стандартной ЭКГ. Показана низкая диагностическая значимость длительности зубца P и индекса Макруза, рассчитанных общепринятыми методами. Наиболее существенные различия выявлены по минимальной длительности зубца P, оказавшейся ниже при ФП (в среднем 63,28 и 70,05 мс; $p < 0,05$), нормированной длительности зубца P (соответственно – 15,68 и 29,50 мс; $p < 0,05$) и дисперсии зубца P (51,28 и 42,39 мс; $p < 0,01$). Кроме этого, для развития ФП оказалось характерным увеличение минимальной и нормированной длительности интервала PQ, а также его дисперсии. При этом данные параметры коррелировали с наличием у больных клинических признаков сердечной недостаточности и, отчасти, стабильной стенокардии. С артериальной гипертензией корреляции отсутствовали. Высказано предположение о новых маркерах нарушений электромеханического сопряжения в миокарде предсердий и их значении в патогенезе развития ФП.

Ключевые слова: сердечная недостаточность, стабильная стенокардия, фибрилляция предсердий, длительность зубца P и интервала PQ, дисперсия зубца P и интервала PQ.

В последние годы внимание исследователей не перестают привлекать проблемы изучения особенностей фибрилляции предсердий (ФП), считающейся наиболее часто регистрируемой сердечной аритмией [4], существенно ухудшающей функциональный статус пациента [5]. При этом в диагностическом плане отмечается возврат к хорошо себя зарекомендовавшему методу электрокардиографии (ЭКГ), анализ которой осуществляется с позиций дисперсионного метода, однако частая иерархия новых маркеров риска ФП отсутствует.

Целью исследования явился поиск и оценка диагностической значимости новых ЭКГ – признаков стандартной ЭКГ, снятой в 12 общепринятых отведениях, способных наиболее точно указать на риск развития данного вида аритмии.

Материал и методы

Изучено клиничко-функциональное состояние 371 больного, преимущественно мужчин (205; 55,2%) в возрасте 28–64 года (в среднем $44,6 \pm 9,2$ года), наблюдавшихся амбулаторно в Тверском кардиологическом диспансере по поводу стабильной стенокардии (196; 52,8%), артериальной гипертензии (АГ) (98; 26,4%), имевших клинические признаки сердечной недостаточности (СН) (52; 14,0%), либо в отсутствии симптомов, когда ФП регистрировалась случайно на стандартной ЭКГ в покое, либо при проведении холтеровского

мониторирования (ХМ), т.е. имевших идиопатический вариант ФП (у 92; 24,8%). Для исследования выделена основная группа (190; 51,2%) с наличием ФП и группа сравнения (181; 48,8%) без эпизодов ФП, но с наличием различных комбинаций суправентрикулярной экстрасистолии при ХМ. Исходя из анамнестических данных о частоте развития ФП, отдельно изучены результаты исследований 44 (11,8%) пациентов, у которых ФП регистрировалась лишь однократно (1-я группа), 58 (15,6%) – с частотой ФП не чаще 1 раза в месяц (2-я группа) и 88 (23,2%) пациентов с развитием ФП 1 раз в месяц и чаще. В исследование не включались больные, имевшие клапанные пороки сердца и лица с различными вариантами кардиомиопатий.

Всем обследованным проведено комплексное изучение состояния сердечно-сосудистой системы, включавшее, помимо стандартной ЭКГ в состоянии покоя, различные варианты нагрузочных ЭКГ – проб, ХМ, а также эхокардиографию. На стандартной ЭКГ снятой в 12 отведениях, изучались наличие «специфических» вариантов морфологии зубца P – «P-pulmonale» и «P-mitrale», анализировались форма и длительность зубца P с расчетом индекса Макруза [1], а так же продолжительность зубца P во II отведении. Дополнительно продолжительность зубца P во всех 12 отведениях ЭКГ характеризовали в виде его максимальной и минимальной величин (Pmax; Pmin), а также как дисперсию

Таблица 1

Временные значений зубца Р на ЭКГ в 12 отведениях в анализируемых группах (M±σ)

Группы наблюдения		Pdis	Pmax	Pmin	Рнорм
Контрольная (n=181)	м	42,40±13,54	112,51±11,65	70,05±13,71	29,18±8,75
	ж	42,37±13,62	112,48±11,63	70,05±14,00	29,12±8,73
1-я (n= 44)	м	51,96±18,15	116,01±17,68	63,24±16,46	16,01±4,86
	ж	50,73±16,99 p1<0,01	114,97±16,68 p1<0,1	63,27±16,35 p1<0,01	15,70±4,57 p1<0,01
2-я (n=58)	м	51,11±17,77	115,16±16,76	63,11±16,72	15,83±4,77
	ж	50,62±17,19 p2<0,1	114,91±16,91 p2<0,1	63,31±16,44 p2<0,01	15,67±4,64 p2<0,01
3-я (n=88)	м	51,34±17,44	115,78±17,58	63,48±16,40	15,87±4,87
	ж	52,05±18,18 p3<0,01	116,15±17,68 p3<0,01	63,21±16,38 p3<0,01	16,08±4,87 p3<0,01

Примечание: p1 – достоверность сравнений 1-й и контрольной групп; p2 - достоверность сравнений 2-й и контрольной групп; p3 - достоверность сравнений 3-й и контрольной групп.

(Pdis), рассчитываемую как разница Pmax-Pmin [3, 7]. Одновременно, учитывая трудности выделения зубца Р, во всех 12 отведениях ЭКГ [9] рассчитывали нормированную длительность зубца Р (Рнорм), исходя из числа отведений ЭКГ с четко идентифицированным зубцом Р. Аналогично этому оценивалась и продолжительность интервала PQ с учетом информации о всех 12 отведениях ЭКГ [7].

Полученные в исследовании результаты заносились в электронную таблицу Exsel 7.0 и обрабатывались с использованием прикладных статистических программ с использованием дисперсионного метода исходя из возможностей параметрического и непараметрического подходов. При наличии параметрического варианта использовали парный критерий Стьюдента. Различия считали достоверными при $p<0,05$. При ненормальном распределении использовался критерий Манна-Уитни (U) и χ^2 Пирсона.

Результаты и обсуждение

При анализе средней длительности зубца Р во II стандартном отведении его величина, превышающая 110 мс, как критерий межпредсердной блокады и один из маркеров риска ФП [2], определялась в основной и контрольной группах соответственно у 29 и 34 (15,3 и 18,8%; $p>0,05$) обследованных. В свою очередь, индекс Макруза, превышающий 1,6, имел место соответственно в 36 и 32 (18,9 и 17,7%; $p>0,05$) наблюдениях. При этом средняя длительность зубца Р во II стандартном отведении в группах так же существенно не различалась (соответственно – $98,82\pm 11,07$ и $87,44\pm 12,3$ мс; $p>0,05$).

В то же время анализ временных характеристик зубца Р на ЭКГ исходя из всех 12 отведений показал, что в контрольной группе его длительность колебалась от минимальной до максимальной на уровне 70,05 и 112,50 мс, при этом величина Рнорм составила $29,50\pm 8,72$ мс, а Pdis – $42,39\pm 13,58$ мс. Напротив, в основной группе значения Pmax существенно не отличались от группы контроля, составляя $115,50\pm 12,34$ мс ($p>0,05$), тогда как Pmin оказался существенно ниже ($63,28\pm 11,12$ мс; $p<0,05$). Однако наиболее

значимые отличия выявлены по уровню Рнорм, которая у больных с ФП была существенно ниже ($15,68\pm 4,11$ мс; $p<0,05$), а также по уровню Pdis, оказавшейся достоверно увеличенной ($51,28\pm 16,12$ мс; $p<0,01$). Одновременно с этим отмечались и некоторые особенности изучаемых показателей в зависимости от частоты развития пароксизмов ФП, что представлено в табл. 1.

Как следует из приведенных данных, отчетливой динамики изучаемых показателей, по мере учащения эпизодов ФП, выявить не удалось, однако уже при минимальной частоте ФП (1-я группа) отмечалось снижение Pmin и Рнорм (соответственно – в 1,1 и 1,8 раза) и возрастание Pmax и Pdis (соответственно – в 1,03 и 1,2 раза), что показывает наибольшую диагностическую значимость в этом случае показателей Рнорм и Pdis, однако с отсутствием половых различий.

Анализ показателя Pdis во 2-й группе показывает также его существенное отличие от уровня, наблюдавшегося в 1-й группе (возрастание в 1,21 раза). При этом использованный критерий U выявил достоверные отличия Pdis у пациентов 1–2 групп ($U=942,5$; $p<0,05$). В 3-й группе его значения также достоверно отличались от показателей группы контроля: у мужчин и женщин он оказался выше на $8,94\pm 4,64$ и $9,68\pm 4,55$ мс ($U=1043,5$; $p<0,01$). При этом именно в 3-й группе Pdis оказался выше у женщин, нежели у мужчин, тогда как во всех остальных случаях пропорция была обратной.

При анализе показателя Pmax выявлено, что у лиц контрольной группы он был выше у мужчин ($U=3794$; $p<0,01$), повышаясь в 1-й группе при сохраняющейся пропорции среди мужчин и женщин. Подобный характер отмечен и во 2-3 группах, особенно существенно у последних ($U=6285,5$; $p<0,001$) при достоверных различиях с пациентами 3-й группы ($U=2017$; $p<0,01$). Необходимо отметить, что в 3-й группе данный показатель также оказался выше у женщин, превышая значения у мужчин на $0,37\pm 0,08$ мс ($p<0,01$).

В свою очередь Pmin имел наибольшее значение у пациентов при отсутствии ФП, не различаясь

Таблица 2

Временные значения интервала PQ на ЭКГ в 12 отведениях в анализируемых группах (M±σ)

Группы наблюдения		PQdis	PQmax	PQmin	PQнорм
Контрольная (n=181)	м	39,44±14,88	166,98±20,84	127,54±19,96	13,97±5,85
	ж	39,44±14,40	167,12±21,20	127,67±20,33	13,91±5,86
1-я (n= 44)	м	48,13±25,56	176,43±26,03	128,29±28,06	14,74±7,29
	ж	47,34±25,58 p1<0,01	176,21±26,06 p1<0,01	128,87±27,33 p1>0,05	14,54±7,34 p1<0,05
2-я (n=58)	м	47,66±25,61	175,83±26,03	128,16±27,81	14,34±7,32
	ж	47,54±25,64 p2<0,05	176,28±26,18 p2<0,05	128,74±27,36 p2 >0,05	14,31±7,35 p2>0,05
3-я (n=88)	м	47,07±25,32	175,89±25,12	128,82±27,02	14,46±7,27
	ж	48,10±25,48 p3<0,05	176,63±26,08 p3<0,01	127,54±19,96 p3>0,05	14,74±7,26 p3>0,05

Примечание: p1 – достоверность сравнений 1-й и контрольной групп; p2 - достоверность сравнений 2-й и контрольной групп; p3 - достоверность сравнений 3-й и контрольной групп.

между полами, снижаясь в 1-й группе соответственно на 6,81±1,73 и 6,78±2,36 мс (U=2522,5; p<0,01) и на 6,94±2,31 и 6,74±1,64 мс (U=5757; p<0,01) – во 2-й группе обследованных. Наименьший уровень изучаемый показатель имел у больных 3-й группы, где его значения у мужчин и женщин оказались на 6,57±0,64 и 6,84±0,55 мс ниже, чем у пациентов 2-й и 3-й групп (U=5748,5; p<0,01). При этом, если у пациентов 1-й и 2-й групп Pmin был выше у женщин, то в 4-й группе его уровень оказался преобладающим у мужчин.

В то же время анализ показателя Pнорм выявил его наибольшие значения у пациентов группы контроля, с достоверным снижением у мужчин (U=105; p<0,05) и женщин (U=220; p<0,01) в 1-й группе наблюдения. Во 2-й группе изучаемый показатель еще больше снизился, отличаясь от уровня Pнорм как в группе с отсутствием ФП (U=86,3; p<0,01), так и в 1-й группе (U=229; p<0,01). Аналогичный характер показателя отмечен и у пациентов 3-й группы, где его значения отличались от значений у мужчин и женщин контрольной группы соответственно – на 13,31±3,92 и 13,04±4,03 мс (p<0,01). Необходимо отметить, что если в случаях отсутствия ФП, а так же в 1-2 группах его уровень был выше у мужчин, то в 3-й группе Pнорм оказался выше у женщин.

Таким образом, анализ основных временных характеристик зубца P на ЭКГ выявил особенности, характерные как для наличия ФП, так и для частоты ее возникновения. При этом, если эпизоды аритмии встречались не столь часто, уровень большинства параметров был выше у мужчин, а при учащении пароксизмов ФП отмечено изменение половых соотношений большинства анализируемых характеристик.

В то же время электрические процессы в миокарде предсердий отражаются не только длительностью зубца P, но и отчасти интервалом PQ, что отражается и в концепции изучения индекса Макруза [1]. Однако оценка этих параметров только в одном (чаще П стандартном) отведении ЭКГ существенно снижает ценность методики.

В табл. 2 приведены показатели интервала PQ, оцененные аналогично длительности зубца P во всех 12 отведениях ЭКГ.

Как следует из полученных данных, в отсутствии ФП изучаемые показатели существенно не отличались у мужчин и женщин. В то же время при развитии ФП (1-я группа) параметры интервала PQ возрастали. При этом наиболее существенно изменялся PQmax (увеличение у мужчин и женщин на 5,66 и 5,44%; U=2717,5; p<0,01) и PQнорм (соответственно – на 5,51 и 5,44%; U=2111,3; p<0,01). В то же время наибольшие изменения имелись в отношении показателя PQdis, возросшего у мужчин и женщин на 22 и 20% (U=6530; p<0,001).

При дальнейшем учащении пароксизмов ФП (2-я группа) PQmax увеличился у мужчин и женщин соответственно на 5,3 и 5,58% (U=2717,5; p<0,01), а в 3-й группе – на 5,34 и 5,5% (U=4313; p<0,05). В свою очередь PQнорм у больных 2-й группы увеличился, по сравнению с группой контроля, на 4,79 и 5,03% (U=900,5; p<0,05), а в 3-й группе – соответственно на 3,51 и 5,97% (U=924,4; p<0,05). Так же, как и у больных 1-й группы, во 2-й группе существенно увеличился PQdis (у мужчин и женщин – соответственно на 20,84 и 20,54%), а в 3-й группе – на 19,36 и 21,96% (U=949,5 и 6652,5; p<0,01).

При сопоставлении характера наиболее изменчивого показателя PQdis с клинической симптоматикой отмечается, что в 1-й группе при минимальной частоте ФП имеется связь с клиническими проявлениями СН (U=346,5; p<0,01), которая прослеживалась и в остальных группах, тогда как связь с наличием стабильной стенокардии начинала проявляться только во 2-й (U=169,5; p<0,01) и 3-й группе (U=337; p<0,01). Необходимо отметить, что связь с артериальной гипертензией не имела места.

Можно полагать, что миокард предсердий наиболее существенно изменяется в электрическом плане при присоединении клинической картины СН, что связано с наличием его ремоделирования. При этом более значимо не удлинение зубца P как показателя межпредсердной блокады [2], а нарушения электро-

механического сопряжения [6]. В то же время сама волна Р на поверхностной ЭКГ представляет из себя сумму множества электрических потенциалов [8] взаимосвязи которых проявляются на разных уровнях предсердий [11], в том числе и в зоне атрио-вентрикулярного соединения [12], что и отражается существенной динамикой дисперсии как зубца Р, так и интервала PQ. Нельзя исключить, что удлинение дисперсии PQ у больных с ФП может ассоциироваться с возрастанием напряжения стенки предсердий [10],

что является одним из признаков их электрического и структурного ремоделирования. Однако тонкие взаимодействия этих процессов пока не ясны, что требует дальнейших исследований.

Таким образом, выявленные изменения в минимальных и нормированных длительностях зубца Р, а так же его дисперсии можно считать, наряду с дисперсией интервала PQ, новыми критериями «аритмической готовности» предсердий к развитию ФП и риску появления клинических признаков СН.

Литература

1. Радзевич А.Э., Уранов В.Н. Нормальная электрокардиограмма. В кн. Функциональная диагностика в кардиологии / Под ред. Л.А.Бокерия и др. М., Из-во НЦССХ им Бакулева 2005. т.1. 45-73.
2. Ariyaratnam V., Spodick D.H. Progression of Advanced Interatrial Block to Atrial Flutter: A Prospectively-Followed Case //Cardiology 2006. 106. (3). 161-163.
3. Boriani G., Diemberger I., Biffi M. et al. P-wave dispersion and short-term vs late atrial fibrillation recurrences after cardioversion //Int.J.Cardiol. 2005. 101. (3). 355-361.
4. Boriabi G., Diemberger I., Martignani C. et al. The epidemiological burden of atrial fibrillation: a challenge for clinical and health care system //Eur.Heart J. 2006. 27. (8). 893-894.
5. Folkerling R.J., Hartgrees J., Tieleman R.G. et al. Atrial extrasystoles after exercise predict atrial fibrillation in patients with left ventricular hypertrophy //Heart 2006. 92. 545-546.
6. Holmqvist F., Strith M., Waktare J.E. et al. Indices of electrical and contractile remodeling during atrial fibrillation in man //PACE 2006. 29. (5). 512-519.
7. Joeda-Mydeowska B., Kobusiak-Prokopowicz M., Negrusz-Kawecka M. Estimation of the P wave and PQ interval dispersion in patients after the myocardial infarction // Pol.Merkuriusz. Lek. 2005. 19. (114). 783-787.
8. Krandycheva V.V., Kharin S.N., Shmakov D.N. P-wave body surface potential distribution in rats // J.Electrocardiol. 2006. 39. (1). 88-92.
9. Lin B., Wang P.J., Mahapatra S. et al. Extraction of buried P wave from printed electrocardiograms //Ann.Noninvas.Electrocardiol. 2005. 10. (2). 142-145.
10. Monte I., Licciardi S., Modica G. Myocardial strain rate in normal subjects //Ital.Heart J. 2005. 6. (9.Suppl). 609-611.
11. Neuberger H.R., Schotten U., Blaauw Y. et al. Chronic atrial dilatation, electrical remodeling, and atrial fibrillation in the goat //JACC 2006. 47. (3). 644-653.
12. Sigg D.S., Hiniduma-Lokuge P., Colles J.A. et al. Focal Pharmacological Modulation of Atrio-Ventricular Nodal Conduction via Implantable Catheter. A Novel Therapy for Atrial Fibrillation? //Circulation 2006. 113. 2383-2390.

Поступила