



Рис 1. Сходимость результатов моделирования и экспериментальных данных

Анализ рис. 2–3 позволяет выделить группу психофизиологических факторов в максимальной степени, влияющих на эффективность освоения. К наиболее существенно влияющих факторам (единичное влияние >5%) можно отнести: уравновешенность нервных процессов; нервность; время прохождения лабиринта с «наказанием» током при касании; число правильно считанных символов по чёрно-красной таблице Шульте – Платонова; точность корректурной пробы с шумовым воздействием; производительность по корректурной пробе с шумовым воздействием; длина предплечья и указательного пальца.

К факторам, единичное влияние которых <5%, но определяющим величину их комплексного воздействия, относятся: сила возбуждения нервной системы; число касаний с «наказанием» током при касании; длину кисти.

При этой программе обучения важными являются итоги поэтапного освоения задач управления объектом (P₃, P₆, P₂₀, P₁₀).

Полученные ПВК оператора определяют успешность освоения технической системы при заданной программе обучения, определенной условиями проведения опыта.

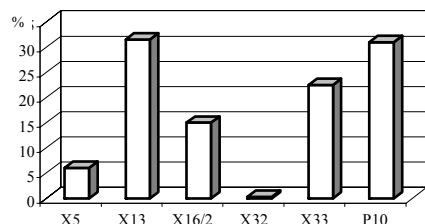


Рис 3. Величина влияния факторов (продолжение рис. 2)

Исследование полученных матмоделей позволяет определить оптимальные интервалы ПВК и выработать требования к профотбору. Решается задача прогнозирования сроков освоения технической системы человека в зависимости от его психофизиологических особенностей. Оптимальные интервалы ПВК представлены в табл.

Таблица

Оптимальные интервалы ПВК для различных органов управления системой

Фактор	Вариант А	Вариант Б
X ₁ , балл	8-9	
X ₃ , балл	(-3)-(-2), 2-4	
X ₅ , балл	3-10	7-10
X ₁₃ , с		5,1-9,3; 17,6-23,8
X ₁₅	20-29	
X _{16/2}		4-14
X ₃₂	0,697-0,76; 0,888-0,984	
X ₂₃	443-669	
X ₃₁ , мм	437-500	
X ₃₂ , мм		166-171
X ₃₃ , мм		91-98
P ₃	0,8-1	
P ₆	0,77-1	
P ₁₀		0,6-0,69; 0,86-1
P ₂₀	0,8-0,84	

Важным является взаимное влияние факторов при комплексном из воздействии. Необходимость комплексного исследования воздействия психофизиологических факторов определена

тем, что при воздействии ряда факторов может возникать следующие состояния: синергизм, или суммирование воздействия ряда факторов; реципрокность, когда добавочный фактор не усугубляет воздействие предшествующих, а нивелирует.

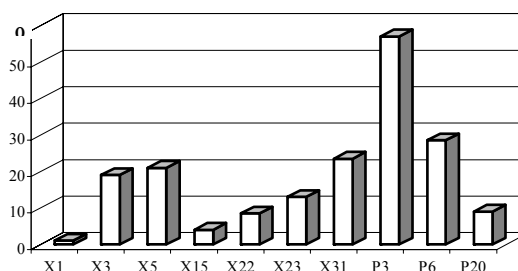


Рис 2. Величина влияния факторов

Выводы. Значимость фактора, характеризующего психофизиологические особенности оператора, различна и зависит от специфики эксплуатируемой технической системы. Оптимальные интервалы для разных технических систем не совпадают или пересекаются. Учет психофизиологических особенностей человека при проектировании эргатических систем и при их освоении позволяет повысить эффективность их эксплуатации путем проведения мероприятий по профотбору претендентов, прогнозировать изменение ее эффективности в зависимости от индивидуальных особенностей.

THE METHOD OF SYSTEM ANALYSIS FOR MANIFESTATION OF FEATURES OF A HUMAN OPERATOR IN A TRAINING ERGATIC SYSTEM

S.S. LOGVINOV

Summary

Taking account of human psychophysiological features when designing and mastering ergatic systems makes it possible to increase their efficiency by means of professional selection.

Key words: psychophysiological features, ergatic systems

УДК 616.132.2-004

ТЕХНОЛОГИЯ ВЕРИФИКАЦИИ СТАБИЛЬНОЙ СТЕНОКАРДИИ НАПРЯЖЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ КОРОНАРОАНГИОГРАФИИ

А.И. КОРЯКОВ*

Стабильная стенокардия напряжения (ССН) – наиболее частая клиническая форма ишемической болезни сердца (ИБС). Для диагностики ССН традиционно применяют расспрос пациента в сочетании с неинвазивными функциональными пробами. Вероятность ИБС при типичном болевом синдроме колеблется от 26 до 94% в зависимости от пола и возраста. Вероятность ИБС при атипичном болевом синдроме составляет от 12 до 72% [1]. Информативность неинвазивных диагностических проб зависит от предтестовой вероятности ИБС. Прогностическая ценность положительного результата электрокардиографического (ЭКГ) нагрузочного теста при типичном болевом синдроме составляет не менее 42%, а при атипичном болевом синдроме колеблется от 9 до 96% [2]. Средняя специфичность стресс-теста под контролем электрокардиограммы составляет 77%, под контролем ЭКГ – 86%, под контролем однофотонной эмиссионной компьютерной томографии с таллием-201 – 76% [1]. Таким образом, даже положительный результат неинвазивного нагрузочного теста не способен доказать ССН. При сомнительном результате функциональной пробы, а также при расхождении результатов расспроса и нагрузочного тестирования диагностическая ситуация становится ещё более запутанной. В таких случаях прибегают к селек-

* ГУЗ «Свердловская областная клиническая больница № 1», 620102, г. Екатеринбург, ул. Волгоградская, дом 185

тивной коронароангиографии (КАГ) и при выявлении гемодинамически значимого коронарного атеросклероза верифицируют ИБС [3]. И хотя существует ряд критериев гемодинамической значимости коронарного стеноза – от 50 до 75% диаметра магистральной венечной артерии [1, 3, 4], ни один из них не является высокоспецифичным, так как не позволяет дифференцировать ССН от изолированной безболевой ишемии миокарда (ИБИМ). И у больных ССН, и у пациентов с ИБИМ наблюдается гемодинамически значимое поражение коронарного русла [5]. При наличии гемодинамически значимого коронарного стеноза у пациента с хроническим болевым синдромом в грудной клетке нельзя быть до конца уверенным, страдает ли он ССН либо имеет сочетание безболевой формы ИБС и некоронарогенной кардиалгии.

Цель – создание высокоспецифичных ангиографических критериев ССН у лиц без перенесённого инфаркта миокарда.

Материалы и методы. На 1-м этапе велось скрининговое обследование мужчин в возрасте 35–70 лет, включающее расспрос, осмотр, ЭКГ, ЭхоКГ, биохимический анализ крови. Критерии включения в исследование: 1) типичный или атипичный для ССН болевой синдром по данным расспроса; 2) отсутствие болевого синдрома или нетипичный для стенокардии болевой синдром при наличии не менее 2-х факторов риска ИБС. Критерии исключения: невозможность отмены медикаментозной терапии, острый коронарный синдром, противопоказание к нагрузочному тесту (НТ) или к плановой КАГ, инфаркт миокарда в анамнезе, зубец Q на электрокардиограмме (ЭКГ), нарушение локальной сократимости левого желудочка при ЭхоКГ, порок сердца, кардиомиопатия, гипертрофия левого желудочка с нарушениями реполяризации на ЭКГ покоя, блокада ножки пучка Гиса, синдром WPW, ритм электрокардиостимулятора, приём сердечных гликозидов. На 1-м этапе отобрано 170 пациентов.

2-й этап исследования включал проведение максимального НТ на безмедикаментозном фоне под контролем ЭКГ, который использован нами в качестве референтного метода диагностики. Применяли стресс-систему, включающую велоэргометр EM 840, осциллоскоп Sicard 460 S и электрокардиограф Sicard 460 (Siemens, Германия). Учитывая возможность суточных колебаний коронарного резерва [6], время проведения НТ для каждого пациента подбирали таким образом, чтобы оно совпадало со временем наиболее частого возникновения болевых приступов. Применяли непрерывную ступенчато-возрастающую нагрузку. Запись ЭКГ во время НТ вели по Небу. Выраженность болевого синдрома оценивали по 4-уровневой шкале E. N. Allred et al. [7]. Пользовались критериями прекращения НТ, по G. F. Fletcher et al. [8]. По итогам НТ проведён окончательный отбор пациентов с формированием основной и контрольной группы. В контрольную группу (пациенты без ССН) включили 31 человека (средний возраст 51,5±6,1 года) без болевого синдрома или с нетипичным для стенокардии болевым синдромом, достигших во время НТ максимальной возрастной ЧСС без признаков ангинозноподобного дискомфорта. При этом у двух пациентов на высоте нагрузки выявлена депрессия сегмента ST не менее 200 мкВ, ещё у восьми пациентов – депрессия сегмента ST на 100–190 мкВ.

В основную группу (больные ССН) включили 21 человека (средний возраст 54,2±8,2 года) с типичным или атипичным болевым синдромом, имеющих на пике нагрузки депрессию сегмента ST не менее 200 мкВ. Причём у 12 лиц с типичным болевым синдромом и 3 с атипичным болевым синдромом НТ прекращён из-за интенсивной боли (3–4 балла по шкале E. N. Allred et al.). Ещё у 6 больных с типичным болевым синдромом на высоте нагрузки отмечались жалобы на дискомфорт (боль) выраженностью 1–2 балла по шкале E. N. Allred et al., при этом НТ прекращён из-за крайней степени усталости и/или достижения максимальной возрастной ЧСС. Распределение больных по функциональным классам: I – 3 (14,3%), II – 12 (57,1%), III – 4 (19,1%), IV – 2 (9,5%). Продолжительность заболевания (медиана и интерквартильный размах) – 12 месяцев (от 4 до 36 месяцев).

На 3-м этапе исследования всем 52 пациентам проведена селективная КАГ по методике M. P. Judkins на аппарате Corgo-scor-Hicor Siemens (Германия), не позднее чем через 3 недели после НТ. Рентгенохирург, выполняющий КАГ и описывающий её результаты, не знал, к какой группе относится пациент. Определялась степень облитерации просвета сосуда в процентах и отмечалась локализация стеноза относительно сегментов трёх магистральных артерий системы кровоснабжения миокарда. При

наличии гемодинамически значимого стенозирующего процесса больных классифицировали по количеству поражённых магистральных венечных артерий. При этом стеноз ствола левой коронарной артерии без сочетания с обструкцией правой венечной артерии относился к двухсосудистому поражению, комбинация облитерации ствола левой коронарной артерии и стеноза правой венечной артерии относилась к трёхсосудистому поражению. С целью поиска оптимального критерия гемодинамической значимости венечной обструкции, результаты КАГ каждого пациента представляли в семи вариантах, соответствующих семи критериям гемодинамической значимости коронарного стеноза: 50%, 55%, 60%, 65%, 70% и 75% внутреннего диаметра артерии.

4-й этап исследования включал сопоставление результатов изучаемого (КАГ) и референтного (НТ) метода диагностики ССН. Выбирали наиболее информативные ангиографические точки разделения больных ССН и пациентов без стенокардии напряжения. Для каждой точки разделения рассчитывали чувствительность, специфичность и диагностическую эффективность (ДЭ):

$$Ч (\%) = \frac{ИП}{ИП+ЛО} \cdot 100, С (\%) = \frac{ИО}{ИО+ЛП} \cdot 100, ДЭ (\%) = \frac{ИП+ИО}{ИП+ЛП+ИО+ЛО} \cdot 100,$$

где Ч – чувствительность, С – специфичность, ИП – число лиц с истинно положительным результатом, ЛО – число лиц с ложноположительным результатом, ЛП – число лиц с ложноположительным результатом, ИО – число лиц с истинно отрицательным результатом. Для наиболее информативных критериев вычисляли также прогностическую ценность положительного результата (ПЦПР) или прогностическую ценность отрицательного результата (ПЦОР) диагностики [9]. Для точек разделения со стопроцентным значением выборочной диагностической характеристики проводили дополнительные расчёты данной диагностической характеристики с поправкой Ван-дер-Вардена [9]. Статистическая обработка результатов исследования включала: анализ вида распределения количественных признаков, оценку центральной тенденции и степени рассеяния значений признака в изучаемых выборках, расчёт ошибок диагностических характеристик, анализ достоверности различий с помощью точного метода Фишера [9–11]. Различия считали статистически значимыми при $p \leq 0,05$. Центральная тенденция и рассеяние количественных признаков, имеющих приблизительно нормальное распределение, представлены в виде $M \pm SD$, где M – среднее арифметическое значение выборки, а SD – стандартное отклонение. Центральная тенденция и дисперсия количественных признаков, не имеющих приблизительно нормального распределения, представлены в виде Me (от k_1 до k_2), где Me – медиана, k_1 – 1-й квартиль, k_2 – 3-й квартиль [11]. Значения диагностических характеристик точек разделения представлены в виде $P_1 \pm s$, если $P_1 < 100\%$, или в виде $P_1 (P_2)$, если $P_1 = 100\%$, где P_1 – соответствующая диагностическая характеристика, рассчитанная по выборке; s – ошибка диагностической характеристики P_1 ; P_2 – соответствующая диагностическая характеристика, вычисленная по формуле Ван-дер-Вардена. Протокол исследования был одобрен комиссией по этике научных исследований ГУЗ «СОКБ № 1».

Результаты. В табл. 1 представлены данные КАГ и результаты статистического анализа существенности различий между основной и контрольной группами. Частота обнаружения гемодинамически значимых изменений в венечных артериях у пациентов без стенокардии напряжения колеблется от 29% (критерий гемодинамической значимости – сужение магистральной коронарной артерии не менее 65% диаметра) до 41,9% (критерий гемодинамической значимости – сужение магистральной коронарной артерии не менее 50% диаметра). Следовательно, специфичность традиционно используемых ангиографических критериев верификации ИБС при распознавании ССН не превышает 71±8,3%. Стеноз ствола левой коронарной артерии на 50% диаметра и более не выявлен ни у одного пациента контрольной группы. В основной группе у всех пациентов обнаружена выраженная (не менее 75% диаметра) обструкция хотя бы одной из магистральных венечных артерий, причём у 28,6% больных ССН выявлен гемодинамически значимый стеноз ствола левой коронарной артерии. Следовательно, чувствительность традиционно используемых ангиографических критериев верификации ИБС при распознавании ССН составляет 100% (95,7%), а ДЭ колеб-

лется от $75,0 \pm 6,1\%$ (критерий ССН – стеноз магистральной венечной артерии не менее 50% диаметра) до $82,7 \pm 5,3\%$ (критерий – сужение магистральной венечной артерии не менее 65% диаметра). Для ССН характерна распространённость стенозирующего процесса в коронарном русле: сужение двух-трёх магистральных артерий не менее 75% диаметра выявлено у 61,9% пациентов основной группы, а стенозы двух-трёх магистральных артерий не менее 50% диаметра диагностированы у 81% больных основной группы. В то же время в контрольной группе существенная обструкция более одной магистральной коронарной артерии при уровне значимости не менее 50% диаметра выявлена у 19,3% обследуемых, а при уровне значимости более 50% диаметра – у 12,9% пациентов. Сужение всех трёх магистральных венечных артерий не менее 50% диаметра может использоваться в качестве надёжного ангиографического критерия диагностики ССН – специфичность 100% (97%), чувствительность $47,7 \pm 11,2\%$, ДЭ $80,8 \pm 5,5\%$. Другой эффективной точкой разделения между основной и контрольной группами явилось поражение двух-трёх магистральных артерий не менее 55% диаметра – специфичность $87,1 \pm 6,1\%$, чувствительность $81,0 \pm 8,8\%$, ДЭ $84,6 \pm 5,1\%$. Три лучшие из перечисленных ангиографических критериев сгруппированы в единую систему, обозначенную аббревиатурой «ЧТС» (чувствительный, точный, специфичный).

Таблица 1

Результаты КАГ (в процентах к общему количеству пациентов в группе) при использовании различных критериев гемодинамической значимости коронарного стеноза

Группа	Поражение венечных артерий стенозирующим атеросклерозом	Критерии гемодинамической значимости стеноза (в процентах от внутреннего диаметра артерии)					
		50%	55%	60%	65%	70%	75%
1 n = 31	Нормальные и малоизменённые коронарные артерии	58,1	64,5	64,5	71,0	71,0	71,0
	Однососудистое поражение	22,6	22,6	22,6	16,1	16,1	16,1
	Двухсосудистое поражение	19,3	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9
	Трёхсосудистое поражение	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2 n = 21	Нормальные и малоизменённые коронарные артерии	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Однососудистое поражение	19,0	19,0	23,8	23,8	23,8	38,1
	Двухсосудистое поражение	33,3	38,1	33,3	38,1	38,1	42,9
	Трёхсосудистое поражение	47,7	42,9	42,9	38,1	38,1	19,0
p1-2		$4,83 \cdot 10^{-6}$	$6,72 \cdot 10^{-7}$	$6,72 \cdot 10^{-7}$	$7,45 \cdot 10^{-8}$	$7,45 \cdot 10^{-8}$	$7,45 \cdot 10^{-8}$

Примечание: 1 – контрольная группа, 2 – основная группа, p1-2 – вероятность гипотезы об отсутствии различий между контрольной и основной группами.

Более глубокий анализ различий в коронарографической картине между основной и контрольной группами позволил сформулировать ещё два комплексных ангиографических критерия ССН (табл. 2 и 3). Каждый критерий включает по 6 ангиографических признаков, выявление при КАГ любого из этих признаков является основанием для диагностики ССН. Некоторые признаки являются безусловными (самодостаточными), например, первые четыре признака критерия «А» (табл. 2). Другие признаки являются условными (справедливыми при определённых условиях), например, последние четыре признака критерия «В» (табл. 3). Критерий «В» является лучшим выражением различий между основной и контрольной группами ($p = 1,7 \cdot 10^{-13}$). Ангиографические критерии «А» и «В» составляют единую диагностическую систему, которая статистически достоверно превосходит систему «ЧТС» по ДЭ ($p = 0,01$) и чувствительности наиболее специфичной точки разделения ($p = 0,0007$). На рис. сравниваются характеристические кривые систем ангиографических критериев «АВ» и «ЧТС».

Обсуждение. Отличительной особенностью настоящей работы является тщательный отбор пациентов: для исключения стенокардии напряжения применялся максимальный уровень физической нагрузки, для подтверждения ССН использовались высокоспецифичные ЭКГ-критерии ишемии миокарда в сочета-

нии с характерными признаками ангинозного болевого синдрома. В исследование намеренно не включали лиц с перенесённым инфарктом миокарда, т.к. наличие рубцовых изменений в зоне кровоснабжения поражённой артерии снижает клиническую значимость стеноза. Планирование исследования и жёсткий отбор в группы предопределили возможность создания системы эффективных ангиографических критериев ССН.

Таблица 2

Высокочувствительный ангиографический критерий диагностики ССН (критерий «А»)

Диагностические признаки	Условия	Диагностические характеристики
Поражение СЛКА не менее 50% диаметра.		Чувствительность 100% (95,7%).
Стеноз ПНА в первом сегменте не менее 7%.		Специфичность $87,1 \pm 6,1\%$.
Обструкция ПНА во 2-м или 3-м сегменте не менее 85%.		Диагностическая эффективность $92,3 \pm 3,7\%$.
Поражение ЛОА или ПКА не менее 95%.		
Обструкция любой магистральной венечной артерии не менее 80%;	облитерация другой магистральной коронарной артерии не менее 50% в 1-2-м сегментах или не менее 65% в 3-м сегменте, или стеноз крупной ветви любой магистральной венечной артерии не менее 90%.	
Стеноз любой магистральной венечной артерии не менее 50%;	обструкция двух других магистральных коронарных артерий не менее 50% диаметра.	

Примечание: СЛКА – ствол левой коронарной артерии, ПНА – передняя нисходящая артерия, ЛОА – левая огибающая артерия, ПКА – правая коронарная артерия.

Таблица 3

Высокоспецифичный ангиографический критерий диагностики ССН у пациентов, не имеющих признаков постинфарктного кардиосклероза (критерий «В»)

Диагностические признаки	Условия	Диагностические характеристики
Поражение СЛКА не менее 60%.		Чувствительность $95,2 \pm 4,8\%$.
Стеноз ПНА в 1-м сегменте не менее 75%.		Специфичность 100% (97%).
Обструкция ПНА во 2-3-м сегменте не менее 85%;	облитерация другой магистральной артерии не менее 45% в 1-2-м сегменте или не менее 65% в 3-м сегменте, или стеноз крупной ветви любой магистральной артерии не менее 90%.	Диагностическая эффективность $98,1 \pm 1,9\%$.
Стеноз ЛОА или ПКА не менее 95%;	облитерация другой магистральной артерии не менее 50% в 1-2-м сегменте или не менее 65% в 3-м сегменте.	
Обструкция ЛОА или ПКА не менее 85%;	изменения в системах двух других магистральных артерий: облитерация не менее 50% в 1-2 сегменте, или стеноз не менее 65% в 3-м сегменте, или поражение крупной ветви не менее 90%.	
Стеноз любой магистральной венечной артерии не менее 75%;	обструкция двух других магистральных коронарных артерий не менее 50% диаметра	

Примечание: СЛКА – ствол левой коронарной артерии, ПНА – передняя нисходящая артерия, ЛОА – левая огибающая артерия, ПКА – правая коронарная артерия

Анализ диагностических признаков позволяет высказаться о закономерностях патогенеза ССН. Для возникновения ССН необходимо критическое сужение хотя бы в одном сегменте

магистральной коронарной артерии. Критическая для возникновения ССН величина стеноза зависит от его локализации: для ствола левой коронарной артерии критической является обструкция не менее 50% диаметра, для первого сегмента передней нисходящей артерии – не менее 70%, для второго-третьего сегментов передней нисходящей артерии – не менее 85%, для левой огибающей артерии и правой коронарной артерии – не менее 95% диаметра сосуда. Менее выраженные стенозы могут стать критическими только при условии распространения обструктивного коронарного атеросклероза на др. артерии. Некоторую (второстепенную) роль в развитии ССН могут играть стенозы, которые обычно не принято считать гемодинамически значимыми, а именно: сужение магистральной венечной артерии в первом или во втором сегменте на 45% диаметра, облитерация крупной ветви магистральной коронарной артерии не менее 90%.

Полученные данные согласуются с представлениями об ишемическом каскаде [12]. Минимальные гемодинамически значимые изменения венечных артерий (например, стеноз правой коронарной артерии на 50% диаметра) даже при максимальной нагрузке, как правило, вызывают лишь скрытую ишемию миокарда, проявляющуюся только нарушением перфузии и метаболизма миокарда, а также преходящими нарушениями локальной сократимости левого желудочка. Для появления выраженных изменений электрических свойств миокарда, маркером которых служит депрессия сегмента ST ЭКГ, необходима более значительная обструкция коронарного русла (например, стеноз одной магистральной венечной артерии на 75% диаметра или сужение сразу двух коронарных артерий на 50–65%). Если поражение коронарного русла не достигает степени выраженности, характеризующейся любым из 6 признаков критерия «А», то даже при максимальной физической нагрузке у подавляющего большинства пациентов ишемия миокарда остаётся безболевой. Ангинозная боль является проявлением наиболее значительной ишемии, которая при максимальной нагрузке формируется практически у всех больных с поражением коронарного русла, характеризуемого любым из 6 ангиографических признаков критерия «В». Если стенозирующий коронарный атеросклероз достигает уровня «А», но не достигает уровня «В», то наличие или отсутствие у пациента ангинозной боли определяется состоянием компенсаторно-приспособительных механизмов, которыми организм отвечает на появление миокардиальной ишемии (коллатеральный кровоток, прекондиционирование, гиперваскулярный миокард). Чем важнее (с точки зрения участия в кровоснабжении левого желудочка) сегмент коронарной системы, тем большая степень ишемии развивается при одном и том же проценте сужения сосуда и тем сложнее компенсировать этот стеноз с помощью приспособительных механизмов. Иерархия участков системы кровоснабжения миокарда (в порядке снижения значимости для развития критической ишемии) выглядит так: ствол левой коронарной артерии, первый сегмент передней нисходящей артерии, второй и третий сегменты передней нисходящей артерии, первый и второй сегменты правой коронарной артерии или левой огибающей артерии, третьи сегменты правой коронарной или левой огибающей артерии, крупные ветви любой из трёх магистральных венечных артерий. Стенозы ствола левой коронарной артерии и первого сегмента передней нисходящей артерии являются наиболее неблагоприятными и с точки зрения прогноза [1].

Наши данные совпадают с итогами работы Ю. И. Бузишвили и соавт., обнаруживших статистически достоверное превосходство выраженности поражения венечных артерий в группе лиц с ССН по сравнению с группой с ИБМ, и при этом не выявивших гемодинамически значимого стеноза ствола левой коронарной артерии ни у кого с безболевой формой ИБС [5].

Важно отметить выявленную в работе низкую специфичность традиционных ангиографических критериев верификации ИБС в распознавании ССН. Несмотря на это, они применяются и для оценки операционных характеристик неинвазивных методов диагностики стенокардии напряжения, и для верификации диагноза ССН у конкретных больных. Это приводит: 1) к гипердиагностике ССН; 2) занижению чувствительности НТ в диагностике ССН. Гипердиагностика ССН при отборе лиц для исследования определяет различия представлений специалистов о клинической картине ССН, её прогнозе, эффективности антиангинальной терапии. Гипердиагностика ССН вызывает также психотравматизацию пациентов, а во врачебной практике ведет к росту расхо-

дов на лечебно-диагностический процесс и непрямым затрат, связанных с потерей трудоспособности.

Использование разработанной системы критериев «АВ» в качестве «золотого» стандарта диагностики ССН повысит качество ведения пациентов с болевым синдромом в грудной клетке. Критерии «АВ» дают возможность объективно подтвердить или исключить коронарный генез дискомфорта у больных с противопоказаниями к НТ. У пациентов с типичным болевым синдромом, низкой толерантностью к нагрузке и недостаточной эффективностью медикаментозной терапии целесообразно сразу проводить КАГ (без предварительного выполнения НТ), при этом система критериев «АВ» позволяет оценить клиническую значимость выявленных стенозов и оптимально решить вопрос о необходимости и способе реваскуляризации. Разработанная система ангиографических критериев ССН может с успехом использоваться при верификации результатов неинвазивных методов диагностики ССН у лиц без признаков перенесённого инфаркта миокарда.

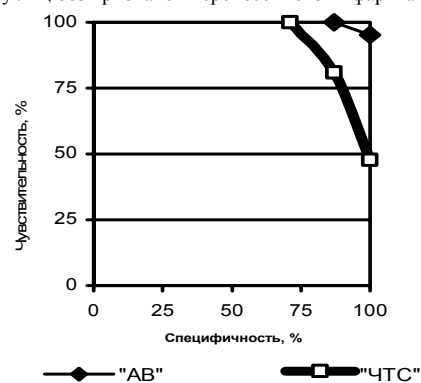


Рис. Характеристические кривые двух систем ангиографических критериев ССН

Точки разделения (слева направо): на кривой «АВ» – критерий «А» (табл. 2), критерий «В» (табл. 3); на кривой «ЧТС» – стеноз любой магистральной коронарной артерии не менее 65% диаметра, поражение двух-трёх магистральных артерий – не менее 55% диаметра, сужение всех трёх магистральных венечных артерий – не менее 50% диаметра.

Новая технология верификации ССН с помощью КАГ включает следующий алгоритм действий. Сначала данные КАГ конкретного пациента сопоставляют с критерием «А» и при отсутствии у пациента всех шести ангиографических признаков стабильную стенокардию исключают – предсказуемая ценность отрицательного результата 100% (96,6%). И только при выявлении у пациента любого из шести признаков критерия «А» используют критерий «В». Если коронарографическая картина пациента не соответствует ни одному из шести признаков критерия «В», диагностируют хроническую ИБС, при этом вероятность ИБМ составляет $80 \pm 20\%$, а вероятность ССН – $20 \pm 20\%$. При выявлении любого из шести ангиографических признаков критерия «В» верифицируют ССН – предсказуемая ценность результата составляет 100% (95,5%). Удельный вес надёжных результатов диагностики ССН с помощью предложенного алгоритма оценки данных КАГ у лиц без признаков перенесённого инфаркта миокарда составляет $90,4 \pm 4,1\%$, что статистически достоверно ($p = 1,8 \cdot 10^{-9}$) превышает таковой показатель при использовании в качестве критерия ССН стеноза магистральной венечной артерии не менее 50% диаметра ($34,6 \pm 6,7\%$).

Выводы. Сформулированы высокоспецифичные ангиографические критерии ССН, позволяющие дифференцировать больных ССН не только от здоровых лиц, но и от пациентов, страдающих ИБМ. Предложенная верификация ССН с помощью КАГ по диагностической эффективности статистически достоверно превосходит традиционные ангиографические критерии.

Литература

1. Gibbons R. J. et al. // J. Am. Coll. Cardiol. – 1999. – Vol. 33, № 7. – Р. 2092–2198.
2. Пенайн К. Д. Кардиология в таблицах и схемах / Под ред. М. Фрида и С. Грайнс / Пер. с англ. – М.: Практика, 1996. – С. 72–108.

3. Козлов К. Л., Шанин В. Ю. Ишемическая болезнь сердца.– СПб: ЭЛБИ-СПб, 2002.
4. Ламбич И. С., Стожанич С. П. Стенокардия.– М: Медицина, 1990.
5. Бузиашвили Ю. А. и др. // Кардиол.– 2004.– № 2.– С.4–7.
6. Тихоненко В. М. и др. Подбор антиангинальной терапии у больных стабильной стенокардией напряжения на основе суточного мониторирования ЭКГ: Метод. реком.-ции.– СПб: ИНКАРТ, 2002.
7. Allred E. N. et al. // J. Medicine.– 1989.– Vol. 321.– P. 1426.
8. Fletcher G. F. et al. // Circul.– 2001.– Vol. 104.– P. 1694.
9. Власов В. В. Эффективность диагностических исследований.– М.: Медицина, 1988.
10. Гланц С. А. Медико-биологическая статистика.– М.: Практика, 1999.
11. Реброва О. Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA.– М: Медиа Сфера, 2002.
12. Nesto R. W., Kowalchuck G. J. // Amer. J. Cardiol.– 1987.– Vol. 57.– P. 23C–27C.

TECHNOLOGY OF ACCURATE DIAGNOSIS OF STABLE EFFORT ANGINA BY CORONARY ANGIOGRAPHY

A.I. KORYAKOV

Summary

A group of 21 patients with ≥ 2.0 mm ST-segment depression and anginal pain during exercise testing, and a group of 31 patients without anginal pain during maximal exercise testing were included in the study. All subjects underwent coronary angiography. Technology of accurate diagnosis of stable angina by coronary angiography was developed. Angiographic criteria for stable effort angina allow to differentiate painful or painless coronary artery disease with high diagnostic efficacy (98,1 $\pm$ 1,9%).

Key words: stable effort angina



Коряков Анатолий Иванович окончил с отличием лечебно-профилактический факультет Свердловского госмедицинского института. После клинической ординатуры по терапии в 1991 г. работал врачом-терапевтом в Свердловском клиническом психоневрологическом госпитале для ветеранов войн. В 1998 г. защитил кандидатскую диссертацию. С 1999 г. трудится врачом-кардиологом Свердловской областной клинической больницы

№ 1. Автор 50 научных работ, в том числе 1 изобретения.

УДК 612.46

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ И БЕЛКОВЫХ КОМПОНЕНТОВ В ФАЦИИ КАПЛИ СМЕСИ МОЧИ И ДИАГНОСТИКУМА «ЛИТОС-СИСТЕМА»

М.Г. ЗАЛЕСКИЙ*

Одним из методов исследования структуры биологических жидкостей является способ клиновидной дегидратации, предложенный В.Н. Шабалиным и С.Н. Шатохиной [5, 6]. Для диагностики мочекаменной болезни (МКБ), урогенитального кандидоза и др. болезней мочеполовой системы используют диагностикум «ЛИТОС-система» (Приказ МЗ РФ от 21 января 1997 г. №17).

Схема процесса структуризации капли белковосодержащей мочи при фазовом переходе из жидкого состояния в твердое принята по работам С.Н.Шатохиной и В.Н.Шабалина: высохшая капля имеет центральную зону с высоким содержанием солей, концентрически – зону с невысоким содержанием солей и краевую, аморфную (белковую) зону с низким содержанием солей [5].

В результате высыхания смеси капли мочи и 10% раствора альбумина, входящего в состав диагностикума, взятых в соотношении 4:1, образуется круглая сухая структурированная пленка – фация. Содержание солей в фации повышается от периферии к центру, а распределение органических веществ имеет обратный порядок [5]. Содержание солей в центральной и краевой зонах фаций литогенной и не литогенной мочи почти одинаково. Белок в фации литогенной мочи распределен равномерно по всей ее площади, а в не литогенной – локализован в краевой зоне [2–3].

Для определения качественного и количественного анализа состава солей в краевой и центральной зонах фаций, С.Н. Шатохина и В.Н. Шабалин использовали метод рентгеноспектрального микроанализа (РСМА). Этот метод позволяет на участке сечением около 1 мкм проводить локальное определение содержания различных химических элементов [5]. Мною проанализированы данные [5] с использованием результатов РСМА фаций мочи в краевой и центральной зонах у пациентов с оксалатными (10 проб), уратными (18 проб) и смешанного состава (16 проб) камнями. Содержание исследуемых химических элементов приведено как средние данные по 5 измерениям в каждой зоне образца. Значения рентгеновского спектра линий нормированы на 100 и суммарное содержание химических элементов в различных точках измерений фации близко к 100%. Данные о содержании анализируемых химических элементов приведены в единицах интенсивности (ЕИ). Статобработка данных велась методом непрямых разностей с применением доверительных интервалов (компьютерная программа В.Н. Бенсман [1]).

Таблица 1

Достоверность различий между средними арифметическими показателями содержания химических элементов в краевой и центральной зонах фаций мочи больных МКБ с различным составом камней

Образцы	Число проб	Химические элементы						
		Na	Mg	P	S	Cl	K	Ca
Уратные	18	>0,05	<0,05*	>0,05	<0,05*	>0,05	>0,05	>0,05
Оксалатные	10	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	<0,05*	<0,05*
Фосфатно-кальциевые	16	<0,05*	>0,05	<0,001*	>0,05	<0,005*	>0,05	<0,00*

* – различия достоверны

Изучалась достоверность отличия ср. арифметических, получаемых из двух вариационных рядов, относящихся к двум сравниваемым объектам – содержанию химических элементов в краевой и центральной зонах фаций мочи у больных МКБ с разным составом камней. Статистический анализ достоверности различия содержания химэлементов краевой и центральной зонах фаций у больных МКБ с различным составом камней был проведен для Na, K, Ca, Cl, S, Mg и P. Анализ содержания цинка и кремния не проводился в связи с низким содержанием этих элементов в пробах. Результаты статистического анализа см. в табл. 1. Достоверные различия между уровнем химэлементов в краевой и центральной зонах в образцах литогенной мочи больных: с уратными камнями выявляются у Mg и S, содержание которых повышено в центральной зоне (табл. 2); с оксалатными камнями – у Ca и K, повышенное содержание Ca в краевой зоне, а K – в центральной (табл. 2); с фосфорно-кальциевыми камнями – у Ca и P, имеющих высокий уровень в краевой зоне, Na и Cl – в центральной. Разница в суммарном содержании химических элементов в краевой и центральной зонах фаций литогенной мочи у лиц с разным химсоставом камней недостоверна. Уровень S (маркера альбумина) в краевой зоне фации смеси раствора NaCl и альбумина – модели не литогенной мочи – в 7,8 раза выше, чем в центральной [5]. Известен всего один результат РСМА фации не литогенной мочи в смеси с альбумином: содержание S в центральной и краевой зонах соотносится как 1:3,9 [5].

Среднее арифметическое содержание S в центральной и краевой зонах фаций смеси литогенной мочи, содержащей белок, или смеси мочи и альбумина, по 44 пробам больных с разным составом камней соотносятся как 1,0:1,09. При высыхании капель коллоидных растворов фация образует чашеобразную структуру, окруженную на периферии валом, сглаживающимся к середине и впадом центром, образованным тонким слоем высохшего коллоидного субстрата [7]. Проведено измерение объема фаций смесей

* ООО Санаторий (курорт) «Кранка», Тульская область