

HEMATOLOGIC INDICES OF THE HUMANS, LIVING NEAR THE SIBERIAN CHEMICAL INDUSTRY'S PRODUCTION AREA

F.F. Tetenev, Ya.V. Porovskiy, O.I. Urazova
(Siberian State Medical University)

In the article the results of the peripheral blood analysis in 85 persons and the marrow composition analysis in 34 persons, living near the Siberian Chemical industry's production area, are given. Ascertained hematologic anomalies are the results of the chronic ionizing irradiation.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андреев Г.С., Малышкин А.И., Власов А.А., Бушуев С.И. Санитарная обстановка в районе расположения Сибирского химического комбината // Материалы 11 междунар. научно-практ. конф.: Тезисы докладов. — Северск-Томск, 2003. — С.10-12.
2. Гольдберг Е.Д., Дыгай А.М., Шерстобоев Е.Ю. Механизмы локальной регуляции кроветворения. — Томск: STT, 2000. — 148 с.
3. Жербин Е.А., Чухловин А.Б. Радиационная гематология. — М.: Медицина, 1989. — 176 с.
4. Иванов А.Б., Герасимов Ю.С., Носов А.В. Основные результаты исследования радиоэкологической обстановки в районе г. Томск-7 после аварии на СХК // Радиоактивность и радиоактивные элементы в среде обитания человека: Матер. междунар. конф. — Томск: Изд-во ТПУ, 1996. — С.290-293.
5. Кукушкин В.Д. Эволюция нормирования дозы ионизирующего излучения для населения // Мед. радиол. и радиац. безопасность. — 2003. — Т. 48, № 3. — С.11-17.
6. Крупные радиационные аварии: последствия и защитные меры / Под ред. Л.А. Ильина и В.А. Губанова. — М.: АТ, 2001. — 752 с.
7. Меерсон Ф.З. Адаптация, стресс и профилактика. — М.: Наука, 1981. — 278 с.
8. Меркулов В.Г., Глухов Г.Г., Резников В.Н. Использование пылеаэрозольных выпадений для радиационного мониторинга окружающей среды // Радиоактивность и радиоактивные элементы в среде обитания человека: Материалы междунар. конф. — Томск: Изд-во ТПУ, 1996. — С.290.
9. Маслюк А.И., Тахауов Р.М., Карпов А.Б. и др. // Сиб. мед. журн. — 2003. — Т. 18, № 5. — С.96-100.
10. Назаренко С.А., Попова Н.А., Назаренко Л.П., Пузырев В.П. Ядерно-химическое производство и генетическое здоровье. — Томск: Печатная мануфактура, 2004. — 272 с.
11. Петров Р.В., Михайленко А.А. Оценка состояния здоровья практически здоровых лиц с помощью иммунологических показателей // Иммунология. — 1990. — № 10. — С.60-64.
12. Рихванов Л.П. Общие и региональные проблемы радиоэкологии. — Томск: Изд-во Томского политехн. ун-та, 1997. — 264 с.
13. Гарлова Р.М. Материалы к характеристике гематологических показателей здорового человека: Дис.... канд. мед. наук. — Томск, 1968. — 214 с.
14. Федотова Т.В., Чекчеева В.Д., Зубова Т.В. и др. Нарушение окислительных процессов и повышенная утомляемость детей, проживающих на радиационно загрязненных территориях // Научно-практ. конф., посвящ. 10-летию аварии на Чернобыльской АЭС «Современные аспекты оценки действия малых доз радиации на организм человека»: Тезисы докл. — Томск, 1996. — С.116.
15. The radiological accident in the reprocessing plant at Tomsk // Int. Atom. Energy Agency. — Vienna: Int. Atom. Energy Agency, 1998. — 77 p.

© БЕЛОНОГОВ А.В., ЛАЛЕТИН В.Г., БАРЫШНИКОВ Е.С., ЩЕРБАЧЕНКО Л.А. — 2006

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭНДОСКОПИЧЕСКОЙ ПОЛИПЭКТОМИИ В ЖЕЛУДКЕ

А.В. Белоногов, В.Г. Лалетин, Е.С. Барышников, Л.А. Щербаченко

(Иркутский государственный медицинский университет, ректор — д.м.н., проф. И.В. Малов, курс онкологии, зав. — проф. В.Г. Лалетин; Иркутский государственный университет, ректор — д.х.н., проф. А.И. Смирнов, кафедра общей физики, зав. — проф. Л.А. Щербаченко)

Резюме. Впервые в работе применены характеристики упругой механической деформации ткани полипа (относительные коэффициенты сжатия, растяжения, коэффициент Пуассона), на основании которых разработаны новые подходы к эндоскопической электроэксцизии полипов желудка. Эти исследования позволили выявить, какие линейные размеры полипов при воздействии на них механического напряжения могут влиять на результаты эндоскопического лечения при использовании электропетли.

Ключевые слова: полипы желудка, электроэксцизия, коэффициенты сжатия, растяжения, Пуассона.

Медицинской практикой доказано значительное преимущество эндоскопических операций перед полостными. Известно, что при успешном эндоскопическом удалении полипов, расположенных на слизистой желудка, важная роль отводится их линейным размерам основания [2,3,6,9]. Тем не менее, существующие методы оценки размеров полипов с использованием оптических и телевизионных систем не позволяют с высокой точностью определять линейные размеры удаляемых полипов. В протоколах различных специалистов по этому поводу встречаются существенные расхождения, приводящие иногда к тому, что размеры диаметров одних и тех же полипов до эндоскопического вмешательства и после него оказываются различными. Этот факт не позволяет выявить закономерности проводимых эндоскопических операций и требует подвергнуть исследуемые процессы более детальному изучению.

Материалы и методы

При проведении эндоскопических операций по удале-

нию полипов желудка человека выявлено, что петлевое удаление полипа по мере увеличения площади его основания приводит к образованию значительной зоны теплового некроза, что может приводить к развитию осложнений, таких как кровотечение, глубокий некроз и перфорация органа.

В связи с этим проведены экспериментальные исследования по созданию модели и условий, которые происходят во время электропетлевой полипэктомии. Как известно, при вышеуказанном оперативном вмешательстве полип и его основание удаляются в пределах неизменной слизистой желудка. Это позволяет в эксперименте создать условия, сравнимые с эндоскопическим удалением полипов. Основной целью являлось определение, — какие линейные параметры влияют на интраоперационные осложнения?

В качестве объекта исследования выбран полностью удаленный желудок человека без фиксации. Для оценки сократимости слизистой желудка проведены эксперименты при затягивании петли на 32 макропрепаратах желудка человека, удаленных в связи с раковыми заболеваниями в Иркутском областном онкологическом диспансере.

Согласно протоколам, исследование проводилось в анатомических зонах желудка свободных от опухоли. На каждом препарате выполнялось одиннадцать раз измере-

ние следующих четырех параметров: D — составляло первоначальный диаметр основания полипа, S — его площадь до затягивания петли, D_i — диаметр полипа после механического воздействия эндоскопической петли и формирования «ножки» полипа, S_i — площадь полипа после затягивания петли. Диаметр неизменной слизистой, из которой формировалась «ложная ножка» полипа, последовательно увеличивался на 0,5 см, начиная от 1,0 см до 6,0 см. Всего в ходе анатомического эксперимента выполнено 352 измерения.

Для оценки сократимости слизистой в области основания полипа в работе учитываются величины параметров, полученные во время эндоскопических операций. Материал включает измерение оснований 405 полипов, удаленных электропетлей.

При удалении полипов желудка и проведении экспериментальных исследований было установлено, что конфигурация краев основания полипа, как правило, не ровная, и появляется сложность в точной оценке диаметра «ножки» полипа. Это обстоятельство может привести к ошибочному определению линейных размеров удаляемого полипа.

Результаты экспериментальных исследований измерения диаметра и площади полипов D (см), S (см²) и после формирования «ножки» D_i (см), S_i (см²) представлены для 11 измерений в таблице 1.

Как видно из таблицы, размеры полипа до 2,0 см соответствуют площади основания не более 3,14 см², и при затягивании петель основания полипа размеры D_i составляют $0,5 \pm 0,1$ см. Именно полипы этих линейных размеров чаще всего удалялись электропетлей.

На рисунках 2а и 2б представлено графическое изменение диаметра и площади полипов до и после механического затягивания петли.

Как показали измерения во время операции D_i и S_i , на первом этапе сразу после электровоздействия петли на слизистую желудка указывают на размеры и площадь деструкции тканей слизистого и подслизистого слоев. Через 48 часов зона некроза увеличивается до первоначальных размеров показателей D и S ; при этом наибольшая зона повреждения тканей по глубине соответствует показателям D_i и S_i и характеризуют площадь повышенной деструкции тканей.

В организме многие ткани и органы постоянно нахо-

Таблица 1

Параметры экспериментально исследуемых размеров основания полипов до и после затягивания петли

Диаметр «ножки» полипа D (см) до затягивания петли	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0
Площадь «ножки» полипа S (см ²) до затягивания петли	0,78	1,76	3,14	4,9	7,06	9,61	12,5	15,8	19,6	23,1	28,3
Диаметр «ножки» полипа D_i после затягивания петли	$0,3 \pm 0,04$	$0,4 \pm 0,09$	$0,5 \pm 0,1$	$0,9 \pm 0,14$	$1,4 \pm 0,3$	$1,9 \pm 0,5$	$2,5 \pm 0,7$	$2,9 \pm 0,85$	$3,4 \pm 0,9$	$4,1 \pm 1,1$	$4,9 \pm 1,3$
Площадь «ножки» полипа S_i (см ²) после затягивания петли	$0,07 \pm 0,009$	$0,13 \pm 0,017$	$0,2 \pm 0,019$	$1,1 \pm 0,02$	$1,4 \pm 0,06$	$3,2 \pm 0,18$	$4,9 \pm 0,5$	$7,0 \pm 0,9$	$9,1 \pm 1,2$	$10,3 \pm 1,6$	$11,4 \pm 2,0$

При оценке размеров полипа в данной работе вводится обязательный дополнительный параметр — площадь «ножки» полипа, который с учетом диаметра основания исследуемой системы, позволяет наиболее полно дать информацию о размерах удаляемых полипов.

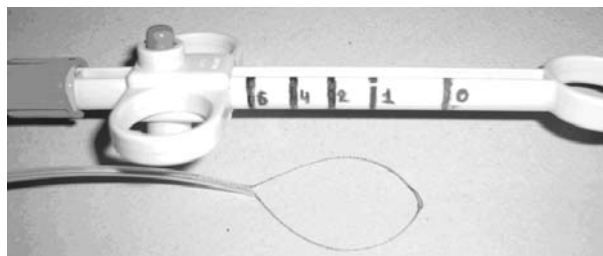


Рис. 1. Фотоснимок эндопетли с градуированной ручкой.

Для вычисления площади основания полипа ручка эндопетли была отградуирована в единицах D см (рис. 1), что позволило кроме линейных размеров полипа определять площадь основания исследуемой системы в см² до и после механического затягивания петли.

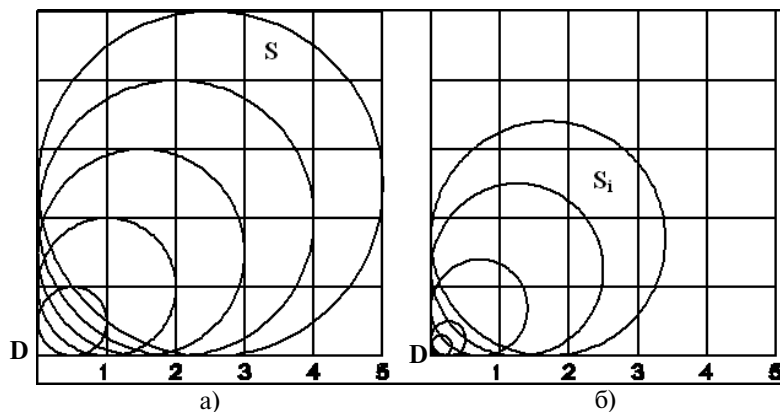


Рис. 2. Сравнение показаний изменения размеров основания полипов D и D_i (диаметр, см), S и S_i (площади, см²) до (рис. а) и после затягивания электропетли (рис. б).

дятся в состоянии механического напряжения, в результате которого появляется деформация в каждой точке деформированного тела, которая связана с удлинением или укорочением тканей и органов. Процессы деформации биологических систем удобнее всего исследовать, используя закон Гука для динамической деформации растяжения и сжатия различных тканей организма, который работает в пределах незначительных деформаций.

Результаты и обсуждение

В работе производились экспериментальные исследования характеристик упругой механической деформации слизистой и подслизистой ткани стенки желудка вокруг ножки полипа (относительные коэффициенты сжатия, растяжения, коэффициент Пуассона) при эндоскопических операциях с внутренней стенки желудка. Задача эксперимента состояла в выяснении, какие линейные размеры полипов при воздействии на них механического напряжения могут влиять качественно и количественно на результаты эндоскопического лечения при использовании электропетли как наиболее часто используемого метода удаления полипов желудка.

Для математических расчетов параметров малых деформаций, действующих на ткань полипа при затягивании эндоскопической петли, в работе предложена модель тела полипа, позволяющая вычислить коэффициент Пуассона. Во время затягивания эндоскопической петли вокруг полипа, появляются механические напряжения (σ), которые вызывают деформацию полипа в направлении действия силы, сжимающей слизистую желудка и ткани полипа (деформация сжатия) и перпендикулярно этой силе (деформация растяжения) [1,5,7,8].

На рисунке 3 представлена модель ткани полипа, позволяющая рассчитать коэф-

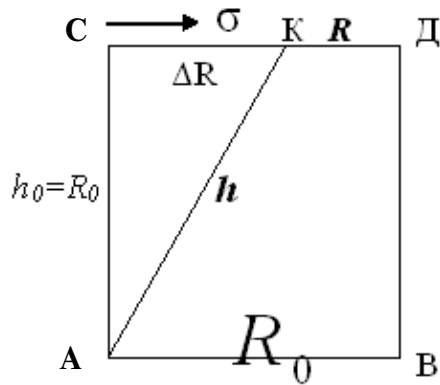


Рис. 3. Математическая модель полипа для вычисления коэффициента Пуассона.

коэффициент Пуассона при упругих напряжениях (σ), действующих на ткани полипа.

В данной модели радиус основания полипа до затягивания эндоскопической петли (R_0), R – радиус исследуемой системы после затягивания этой же петли. В результате действия механического напряжения (σ) на тело полипа (рис. 3) установлено, что радиус ножки полипа стал значительно меньше после воздействия упругого стягивающего напряжения. Абсолютное укорочение исследуемой системы:

$$\Delta R = R - R_0$$

Относительное укорочение системы $\varepsilon = \Delta R / R_0$; $AC = h_0$ – первоначальная длина модели полипа до операционного вмешательства; $AK = h$ – длина исследуемой системы после воздействия упругого стягивающего напряжения; $\Delta h = h - h_0$ – абсолютное изменение длины системы; $\Delta h / h$ – относительное удлинение системы.

Из представленной модели ткани полипа видно, что боковая сторона R_0 предложенной модели полипа, удлинилась из-за действия деформации (растяжения) до линейных размеров, равных $h = \sqrt{R_0^2 + \Delta R^2}$; абсолютное увеличение деформации растяжения составляет $h - h_0 = \Delta h$. Относительное укорочение ткани полипа $\varepsilon = \Delta R / R$. Относительное удлинение ткани полипа $\Delta h / h$.

Используя известное уравнение для механических деформаций, связывающее упругие деформации относительно удлинения и укорочения под действием напряжения σ , был вычислен коэффициент Пуассона

$$\mu \frac{\Delta R}{R} = \frac{\Delta h}{h}$$

Коэффициент Пуассона (μ), полностью характеризует упругие свойства исследуемой системы.

Результаты эксперимента занесены в таблицу 2.

Из таблицы 2 следует, что для 12 исследований коэффициент Пуассона, вычисленного для ткани полипа радиуса от 0,5 до 1,5 см, фактически не изменяется и остается в среднем равным $\mu_{\text{ср}} = 0,31$ см, что свидетельствует о наличии упругой механической деформации в данной системе. При увеличении радиуса исследуемой системы ткани полипа от 1,65 см до 3,0 см коэффициент Пуассона постоянно уменьшается и становится равным для радиуса полипа 3,0 см $\mu = 0,092$. Это свидетельствует о том, что при таких больших линейных размерах изучаемой системы деформация не является упругой.

При определении параметров механической деформации была рассчитана погрешность расчета коэффициента Пуассона методом Фишера-Стьюдента [4], позволяющая вычислить точность проведенных исследований коэффициента Пуассона при доверительной вероятности $\alpha = 0,95$ по формуле:

Таблица 2

Параметры упругой механической деформации ткани полипа

№	R_0 см	R см	$\Delta R = R - R_0$ см	$\varepsilon = \Delta R / R_0$	h см	$\Delta h = h - h_0$ см	$\Delta h / h$	коэффициент Пуассона
1	0,50	0,15	0,35	0,70	0,61	0,11	0,22	0,31
2	0,60	0,18	0,42	0,70	0,73	0,13	0,22	0,31
3	0,70	0,19	0,51	0,73	0,87	0,17	0,24	0,32
4	0,75	0,20	0,55	0,73	0,93	0,18	0,24	0,31
5	0,80	0,21	0,59	0,74	0,99	0,19	0,24	0,32
6	0,90	0,24	0,66	0,73	1,11	0,21	0,23	0,31
7	1,00	0,25	0,75	0,75	1,25	0,25	0,25	0,33
8	1,10	0,27	0,83	0,75	1,37	0,26	0,23	0,32
9	1,25	0,45	0,80	0,64	1,48	0,23	0,19	0,29
10	1,3	0,33	0,97	0,75	1,62	0,32	0,24	0,32
11	1,35	0,49	0,86	0,63	1,59	0,24	0,18	0,30
12	1,5	0,55	0,95	0,63	1,78	0,28	0,19	0,30
13	1,65	0,65	1,00	0,60	1,9	0,25	0,15	0,25
14	1,75	0,70	1,05	0,60	2,04	0,29	0,17	0,27
15	1,90	0,76	1,14	0,60	2,21	0,31	0,16	0,26
16	2,00	1,25	0,75	0,37	0,14	0,14	0,07	0,19
17	2,25	1,45	0,80	0,35	2,38	0,13	0,05	0,14
18	2,60	1,75	0,85	0,33	2,74	0,16	0,06	0,19
19	2,75	2,05	0,70	0,25	2,84	0,09	0,03	0,12
20	2,85	2,2	0,65	0,22	2,92	0,07	0,02	0,096
21	3,00	2,45	0,55	0,18	3,05	0,05	0,016	0,092

Примечание: R_0 – радиус системы до исследования; R – радиус системы после воздействия упругого стягивающего напряжения; $\Delta R = R - R_0$ – абсолютное изменение радиуса исследуемой системы; $\varepsilon = \Delta R / R_0$ – относительное укорочение системы; h – длина исследуемой системы после воздействия упругого стягивающего напряжения; $\Delta h = h - h_0$ – абсолютное изменение длины системы; $\Delta h / h$ – относительное удлинение системы.

$$\mu = \mu_{cp} \pm \Delta\mu,$$

где μ — значения коэффициента Пуассона с учетом абсолютной погрешности — $\Delta\mu$.

$$\mu_{cp} = t_{an} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\mu_i - \mu_{cp})^2}{n(n-1)}}$$

$$\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\mu_i - \mu_{cp})^2}{n-1}} = S,$$

S — выборочное среднее квадратичное отклонение результатов измерения, где t_{an} — коэффициент Стьюдента для доверительной вероятности $\alpha=0,95$ из числа испытаний $n=12$ (где работает упругая механическая деформация сжатия) $t_{an} = 2,2$.

Среднее значение коэффициента Пуассона μ_{cp} определялось:

$$\mu_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^n \mu_i}{n} = \frac{0,31 + \dots + \dots + 0,3}{12} = 0,31,$$

где μ_i — значение коэффициента Пуассона в любом из 12 экспериментов, имеющих очень близкие значения.

Расчет выборочного среднее квадратичного отклонения результата исследований:

$$\Delta\mu = t_{an} \sqrt{\frac{(\mu_1 - \mu_{cp})^2 + (\mu_2 - \mu_{cp})^2 + \dots + (\mu_{12} - \mu_{cp})^2}{n-1}}$$

Абсолютная погрешность изменения коэффициента Пуассона

$$\Delta\mu = t_{an} \sqrt{\frac{S}{n}} = \sqrt{\frac{\sum (\mu_i - \mu_{cp})^2}{n(n-1)}} = 0,006 \text{ (см)}.$$

Относительная погрешность измерений коэффициента Пуассона (ε):

$$\varepsilon = \frac{\Delta\mu}{\mu_{cp}} 100 = \frac{0,006}{0,31} 100 = 1,9;$$

$$\mu = 0,31 \pm 0,006.$$

Анализируя полученные результаты по определению коэффициента Пуассона, можно сделать вывод о том, что при воздействии внешнего механического напряжения (σ) на исследуемую систему ткани полипа (затягивания эндоскопической петли во время операции по поводу удаления полипов), коэффициент Пуассона является основным параметром механической деформации, оста-

ется постоянным неизменным только для малых упругих деформаций, работающих для ткани полипа, радиус которых находится в интервале от 0,5 см до 1,5 см.

Это совпадает с нашими клиническими наблюдениями при удалении 405 полипов желудка. Диффузное кровотечение из ложа полипов отмечено — у 11 (2,7%) больных. Кровотечения такого характера были при размерах полипов $D = 1,0-2,0$ см, и площади S до 3,2 см², где повреждения слизистого и подслизистого слоя минимальные, соответствовали площади S_i от 0,08 до 0,22 см² и повреждению преимущественно слизистого слоя.

Артериальное кровотечение после удаления полипов электропетлей возникло у 22 (5,4%) больных, венозное — у 28 (6,9%). При этом размеры полипов были от 2,1 до 4,0 см и повреждение подслизистого слоя — от 0,3-1,6 см² до 3,5-5,4 см². Частота артериальных кровотечений при диаметре основания полипа более 3,0 см резко возрастает.

Из экспериментальных исследований и материалов эндоскопических полипэктомий следует, что при удалении полипов диаметром от 1,0 до 3,0 см слизистая желудка после эндоскопической операции сможет самостоятельно восстановить свою первоначально равновесную фазу. Если же диаметр полипов имеет размеры более 3,0 см, то необходимо учитывать, что при отсутствии упругой деформации (коэффициент Пуассона не одинаковый) вероятность повреждения более глубоких слоев стенки желудка (подслизистого слоя и сосудистой сети) очень велика, что и приводит к увеличению частоты кровотечений.

Таким образом, результаты исследования показали, что при удалении полипов желудка коэффициент Пуассона (μ), является основным параметром механической деформации и остается постоянным только для ткани полипа, диаметр которого находится в интервале от 1,0 до 3,0 см. Поэтому при удалении полипов диаметром 1,0-3,0 см слизистая желудка после эндоскопической операции способна самостоятельно восстановить свою первоначальную равновесную фазу. Если же диаметр полипов имеет размеры более 3,0 см и отсутствует упругая деформация (коэффициент Пуассона $\mu < 0,31 \pm 0,006$) вероятность повреждения глубоких слоев стенки желудка очень велика, что и приводит к повреждению венозной и артериальной сети подслизистого слоя в момент натяжения (σ) и коагуляции. При этом наибольшая зона повреждения тканей по глубине соответствует увеличению показателей D_i и S_i и характеризуют максимальную площадь повреждения тканей.

MATHEMATIC MODEL OF STOMACH POLYPS

A.V. Belonogov, V.G. Laletin, E.S. Baryshnikov, L.A. Qerbachenco
(Irkutsk State Medical University)

The endoscopic electric excision method of stomach polypus is developed. As a result of researches the method of optical estimate polypus' dimension and their area is determined. The characteristics of the mechanical resilience the polypus' tissue are listed (relative coefficient of stretch and compression, Poisson's ratio). This data allows to learn how the polypus' linear dimensions can influence upon results of the endoscopic treatment by electric loop.

ЛИТЕРАТУРА

- Иверонина В.И. Физический практикум. — М.: Наука, 1967. — С.176-181.
- Лукиных А.К. Некоторые вопросы патогенеза аденоматозной болезни желудка // Сов. мед. — 1974. — № 12. — С.109-113.
- Лукиных А.К. Отдаленные результаты лечения больших полипов желудка // Науч. тр. Рязан. мед. ин-та. — 1962. — Вып. № 21. — С.96-104.
- Механика. Лабораторный практикум по физике. — ИГУ, 2001. — С.108.
- Лейн Г. Физика колебаний и волн. — М.: Наука, 1979. — С.113-130.
- Поташов Л.В., Кудреватых И.П., Филленко А.Б. Полипы желудка как предраковое заболевание // 3-й Московский междунар. конгресс по эндоскопич. хирургии.

- М., 1999. — С.231.
 7. Сивухин Д.В. Общий курс физики. — М.: Наука, 1971, 1990. — 408 с.
 8. Хайкин С.Э. Физические основы механики. — М.: Наука, 1971. — С.639-711.
 9. Hizawa K. Possible neoplastic transformation within gastric polyp. Application of endoscopic polypectomy // Surg. Endosc. — 1995. — Vol. 9, № 6. — P.714-718.

© КУЗНЕЦОВ С.Р. — 2006

ВЛИЯНИЕ КОМБИНИРОВАННОГО САНАТОРНОГО ЛЕЧЕНИЯ НА ФИЗИЧЕСКУЮ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ И АРИТМИЮ БОЛЬНЫХ СОЧЕТАННОЙ ПАТОЛОГИЕЙ СТАБИЛЬНОЙ СТЕНОКАРДИИ И ГИПЕРТОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ

С.Р. Кузнецов

(Красноярская государственная медицинская академия, ректор — д.м.н., проф. И.П. Артюхов, кафедра восстановительной медицины и курортологии, зав. — д.м.н., проф. С.В. Клеменков)

Резюме. Проведено обследование 107 больных ишемической болезнью сердца (ИБС) со стабильной стенокардией второго функционального класса (ФК) с желудочковой и наджелудочковой экстрасистолой в сочетании с гипертонической болезнью второй стадии по классификации ВОЗ в условиях санатория. Больные получали лечение общими искусственными углекислыми ваннами в сочетании с физическими тренировками на велоэргометре или лечебной гимнастикой. Состояние физической работоспособности оценивалось с помощью спироэргометрии, велоэргометрии; влияние физических факторов на нарушения ритма и ишемию миокарда — мониторингирования ЭКГ по Холтеру. Доказано, что общие углекислые ванны в сочетании с физическими тренировками на велоэргометре оказывают достоверно одинаковое повышение непосредственных и отдаленных результатов лечения больных с ИБС и гипертонической болезнью при укороченных (14 дней) и обычных (21 день) курсах санаторного лечения.

Ключевые слова: углекислые ванны, физические тренировки, укороченные курсы санаторного лечения, физическая работоспособность, нарушение ритма, стабильная стенокардия, гипертоническая болезнь.

Немедикаментозные методы приобретают все большее значение в реабилитации больных ишемической болезнью сердца (ИБС).

Недостаточно исследованы возможности применения укороченных курсов бальнеотерапии, преднормированных физических факторов комбинированной физиотерапии у больных сочетанной патологией стабильной стенокардии и гипертонической болезнью с нарушениями сердечного ритма. Настоящая работа является частью многоцентровых исследований по проблеме применения бальнеотерапии, гидрокинезотерапии и физических тренировок, в том числе укороченными курсами в восстановительном лечении у больных сочетанной патологией ишемической болезни сердца и гипертонической болезнью с нарушениями ритма [1-10]. Эти исследования позволили выявить некоторые особенности влияния различных бальнеофакторов на ИБС и определить дифференцированные подходы к их назначению. Вместе с тем, до сих пор остаются мало исследованными вопросы комбинированного применения укороченных курсов общих углекислых ванн и физических тренировок у больных сочетанной патологией стабильной стенокардии и гипертонической болезнью с нарушениями ритма, особенно в условиях пригородного санатория.

Целью настоящего исследования является изучение влияния комбинированного применения укороченных курсов общих углекислых ванн и физических тренировок на велоэргометре на физическую работоспособность и нарушения ритма у больных сочетанной патологией ИБС со стабильной стенокардией второго функционального класса (ФК) и гипертонической болезнью второй стадии по классификации ВОЗ в условиях пригородного санатория.

Материалы и методы

Обследовано 107 больных ИБС со стабильной стенокардией второго ФК по Канадской классификации в сочетании с гипертонической болезнью второй степени по классификации ВОЗ. Средний возраст больных 50 ± 3 года.

Больные были разделены на 3 равноценные группы, сопоставимые по основным клиническим показателям.

Первая группа — 37 больных ИБС, получавших курс общих искусственных углекислых ванн с концентрацией углекислоты 1,2 г/л и физических тренировок на велоэргометре (2 дня подряд, день отдыха). Курс лечения 14 дней. Вторая группа — 38 больных ИБС, получавших курс общих искусственных углекислых ванн с концентрацией углекислоты 1,2 г/л и физических тренировок на велоэргометре (2 дня подряд, день отдыха). Курс лечения 21 день. Третья — 32 больных ИБС, получавших курс общих искусственных углекислых ванн с концентрацией углекислоты 1,2 г/л и лечебной гимнастики (2 дня подряд, день отдыха). Курс лечения 21 день. Лечение осуществлялось в пригородном санатории «Магистраль» г. Красноярск. Физические факторы назначались со второго дня пребывания больных в санатории. Больные ИБС первой группы получали по 9 ванн и физических тренировок. Во второй и третьей группе по 12 соответственно.

До и после лечения больным ИБС всех трех групп проводили спироэргометрическое исследование (аппараты ВЭ-02, Мингограф — 34, Спиролит-2).

На высоте физической нагрузки определяли потребление кислорода на 1 кг массы тела, частное отдыха, двойное произведение (пульс $\times$ давление). Амбулаторное мониторирование ЭКГ осуществлялось с помощью комплекса «Хьюлет-Паккард». До и после лечения записывали ЭКГ на магнитную ленту в отведениях V2 и V5 в течение 24 часов. Определяли за 24 часа следующие показатели: среднее число желудочковых аритмий 1-3 класса по Б. Лауну (1971); среднее число наджелудочковых экстрасистол, среднее число эпизодов болевой (БИМ) и «немой» (НИМ) ишемии миокарда, общую длительность БИМ, НИМ (мин.), среднюю длительность 1 эпизода БИМ, НИМ (мин.). Исследование рандомизированное, контролируемое. Медикаментозное лечение в группах больных ИБС осуществлялось бета-блокаторами, антагонистами кальция, нитратами, амидофероном, моноприлом.

Статистическую обработку результатов исследования анализировали с помощью t-критерия Стьюдента для связанных и не связанных выборок в доверительном интервале более 95%, при нормальном распределении вариационного ряда. Для связи признаков применяли корреляционный анализ. Достоверность коэффициентов корреляции и их различий принимали при $p < 0,05$.