

УДК: 616.36-072.7

¹³С-метацетиновый дыхательный тест в диагностике вирусного и алкогольного циррозов печени

И.Л. Кляритская, Кулаль Мохамад Эль Хаули, Ю.А. Мошко

*Крымский государственный медицинский университет им. С.И. Георгиевского, Симферополь***Ключевые слова:** дыхательные тесты, вирусный цирроз печени, алкогольный цирроз печени, диагностика, метацетин

Применение метацетинового дыхательного теста в диагностике заболеваний печени, и в частности, вирусных и алкогольного циррозов, обусловлено тем, что этот препарат проявил его высокое сродство к печёночным клеткам и подвергается исключительно печеночному пути превращения.

Метацетин [N-(4-метоксифенил) ацетамид] представляет собой производное фенацетина.

Особенностью ¹³С-метацетинового дыхательного теста является его способность оценивать массу функционирующих гепатоцитов при циррозах печени и, следовательно определять прогноз течения заболевания и помогать в выборе тактики лечения, в том числе с целью оценки показаний к трансплантации печени [1, 2, 8]

Чувствительность и специфичность ¹³С-метацетинового дыхательного теста составляют более 90%. [3, 4, 5]. Целый ряд исследователей отмечает его тесную корреляцию с результатами оценки состояния больного по шкале Child-Pugh [9, 10].

Цель исследования: изучить

возможности ¹³С-метацетинового дыхательного теста в диагностике вирусных и алкогольного циррозов печени и сравнить полученные результаты с оценкой состояния больных по шкале Child-Pugh, индексом гистологической активности и индексом фиброза.

Материал и методы исследования

В качестве изучаемой группы пациентов были отобраны 60 больных циррозом печени различной этиологии. Из них половину составили женщины, половину — мужчины. Контрольную группу составили 30 здоровых лиц. Все больные проходили стандартное клиническое, лабораторное и инструментальное обследование с целью постановки нозологического диагноза и установления степени активности воспалительного процесса.

Для подтверждения алкогольного генеза заболевания при необходимости применялись психологические тесты, исследование уровня γ -ГТП, IgA и десализированного трансферрина крови.

Для диагностики вирусных циррозов печени нами применялись иммуноферментный анализ на маркеры вирусов гепатитов В и С и ПЦР. Степень активности процесса устанавливалась также по результатам биопсии печени с использованием шкалы METAVIR.

Состояние пациентов с циррозами печени оценивалось также в соответствии с общепринятой в мировой практике шкалой Child-Pugh Величины показателя «DOB-20» у больных циррозами печени алкогольной и вирусной этиологии класса А по Child-Pugh

Данные DOB ¹³С-метацетинового теста больных циррозом печени алкогольной и вирусной этиологии класса А по Child-Pugh приведены в Табл. 7. При сравнении средних величин DOB-20 группы пациентов ($10,81 \pm 0,53$) и средних величин DOB-20 контрольной группы ($20,84 \pm 1,11$) нами получены существенные статистические различия ($p < 0,01$).

Расчёт индивидуальных показателей шкалы осуществлялся путём их суммирования.

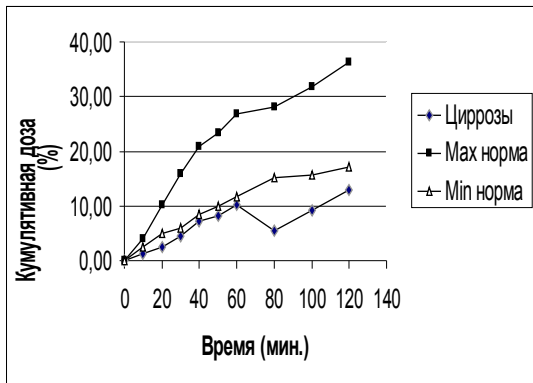


Рис. 1: Величины показателя «кумулятивная доза» у больных циррозами печени алкогольной и вирусной этиологии класса А по Child-Pugh

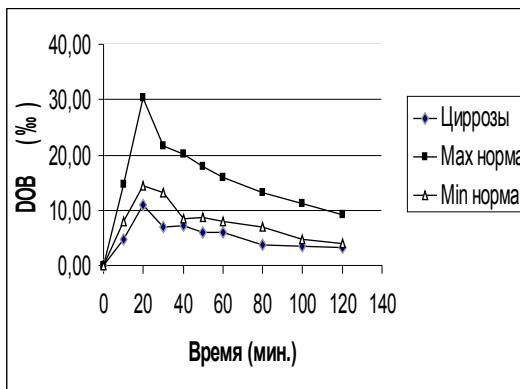


Рис. 4: Величины показателя «DOB» у больных циррозами печени алкогольной и вирусной этиологии класса А по Child-Pugh

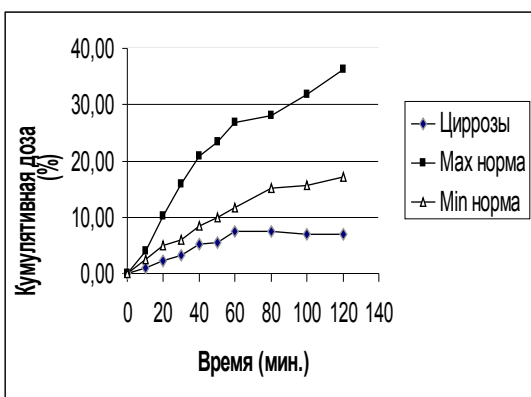


Рис. 2: Величины показателя «кумулятивная доза» у больных циррозами печени алкогольной и вирусной этиологии класса В по Child-Pugh

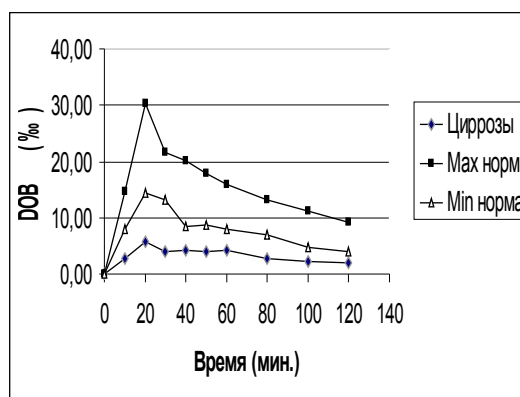


Рис. 5: Величины показателя «DOB» у больных циррозами печени алкогольной и вирусной этиологии класса В по Child-Pugh

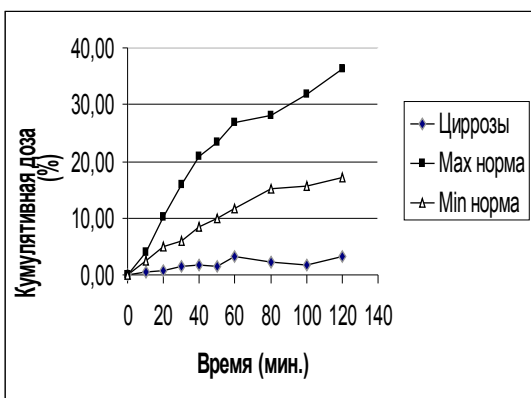


Рис. 3: Величины показателя «кумулятивная доза» у больных циррозами печени алкогольной и вирусной этиологии класса С по Child-Pugh

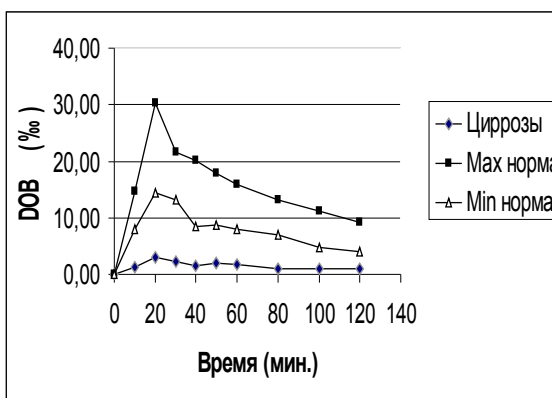


Рис. 6: Величины показателя «DOB» у больных циррозами печени алкогольной и вирусной этиологии класса С по Child-Pugh

Табл. 1.

Индекс гистологической активности (по Metavir)

Ступенчатые некрозы	Лобулярное воспаление	ИГА
0 (нет)	0 (нет или мягкое) 1 (умеренное) 2 (выраженное)	A0 (неактивный) A1 (низкой активности) A2 (умеренной активности)
1 (мягкие)	0,1	A1
	2	A2
2 (умеренные)	0,1	A3
	2	
3 (выраженные)	0,1,2	

Табл. 2

Гистологическая оценка фиброза печени по Metavir

Баллы	Обозначения	Фиброз
0	F0	Отсутствует
1	F1	Фиброз портальных трактов без септ
2	F2	Портальный фиброз с единичными септами (порто-портальные)
3	F3	Множественные септы без ЦП (порто-центральные)
4	F4	Цирроз

Табл. 3

Шкала оценки состояния больного по Child-Pugh

Шкала	1	2	3
Билирубин (мкмоль/л)	<34	34-50	>50
Альбумин (г/л)	>35	28-35	<28
ПТИ %	>70	70-40	<40
Печёночная энцефалопатия, стадия	нет	1-2	3-4
Асцит	нет	умеренный, курабельный	тяжёлый, рефрактерный

Табл. 4

Оценка выраженности печёночноклеточной недостаточности методом ¹³C-метацетинового теста

Кумулятивная доза ¹³ CO ₂ , %	Критерии Child-Pugh	Масса функционирующих гепатоцитов
20-35	Норма	100
10-20	Child A	50-100
2-10	Child B	20-50
<2	Child C	<20

Табл. 5

Измеряемые и вычисляемые параметры ¹³C-дыхательных тестов

Параметр	Символ	Расчёт
Соотношение изотопов в пробе выдыхаемого воздуха	R _P	Отношение ¹³ CO ₂ / ¹² CO ₂
Соотношение изотопов в стандартном газе (Belemnite of the Pee Dee Formation) R _{PDB} = 0,0112372	R _{STD}	Отношение ¹³ CO ₂ / ¹² CO ₂
Величина Дельта-промилле δ‰	δ	[(R _P - R _{STD})-1] * 1000
Величина Delta-over-baseline	DOB	δ исследуемого образца – δ исходной величины до приёма меченого препарата
PDR (% прироста в час)	PDR %Dosis/h	[Количество выдыхаемого ¹³ C в час] * 100
Максимальный процент полученной дозы	PDRmax%/h	Максимальное значение скорости метаболизма метацетина в час
Кумулятивная доза	cPDR%	Кумулятивная доза за указанное время (В нашем исследовании — за 120 минут)

Расчёт индивидуальных показателей шкалы осуществлялся путём их суммирования.

Как основная группа, так и группа контроля проходили исследование ^{13}C -метацетиновым дыхательным тестом. В качестве основных показателей этого метода использовались величины кумулятивной дозы $^{13}\text{CO}_2$ и DOB-20 в выдыхаемом воздухе. Кумулятивная доза отражает процент накопленного в выдыхаемом воздухе меченого $^{13}\text{CO}_2$ за 120 минут. DOB-20 отражает подъем величины $^{13}\text{CO}_2$ выдыхаемого воздуха на 20 минуте над базальным уровнем.

Проведён дисперсионный анализ различия средних значений показателя «кумулятивная доза» за 120 минут между выборками — больных циррозами печени в соответствии со шкалой Child-Pugh и здоровых лиц. Также проведён дисперсионный анализ различия средних значений показателя «DOB-20» между двумя выборками — больных циррозами печени и здоровых лиц

Результаты и обсуждение:

Был проведен анализ зависимости между кумулятивной дозой и DOB-20, и классом заболевания по шкале Child-Pugh.

Величины показателя «кумулятивная доза» у больных циррозами печени алкогольной и вирусной этиологии в зависимости от класса по Child-Pugh

Величины показателя «кумулятивная доза» у больных циррозами печени алкогольной и вирусной этиологии класса А по Child-Pugh

Нами изучены величины показателя «кумулятивная доза» у больных циррозами печени алкогольной и вирусной этиологии класса А по Child-Pugh и соотнесены с аналогичными данными контрольной группы (Табл. 4). Проведён дисперсионный анализ различия средних значений показателя «кумулятивная доза» на

120-й минуте между двумя выборками — больных циррозами печени класса А по Child-Pugh и здоровых лиц. В то время, как в норме средние величины кумулятивной дозы составляли $28,16 \pm 1,55$, уровень этого показателя у больных циррозами печени равен $12,81 \pm 0,63$ ($p < 0,01$). Таким образом, наблюдаются статистически достоверные различия между этими двумя выборками с вероятностью 99%.

Средние величины показателя «кумулятивная доза» у больных циррозами печени алкогольной и вирусной этиологии класса А по Child-Pugh отображены также на Рис. 1. При этом дано их соотношение с нижней и верхней границами колебаний нормальных показателей. На этом графике показано, что у больных циррозами печени алкогольной и вирусной этиологии класса А по Child-Pugh, кривая, характеризующая кумулятивную дозу метацетинового теста заметно ниже нормальных показателей, что и подтверждается результатами статистического анализа.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что среди больных циррозами печени класса А по Child-Pugh определяются существенные различия с показателями контрольной группы по результатам исследования кумулятивной дозы ^{13}C -метацетинового теста на 120 минуте.

Величины показателя «кумулятивная доза» у больных циррозами печени алкогольной и вирусной этиологии класса В по Child-Pugh

В группе больных циррозами печени алкогольной и вирусной этиологии класса В по Child-Pugh (Табл. 5, Рис. 2), пациенты также показали результаты, которые существенно отличаются от нормальных ($p < 0,01$). Средние показатели исследования кумулятивной дозы ^{13}C -метацетинового теста на 120 минуте, как видно на

Рис. 1.14 существенно ниже нормы и достоверно отличаются от средних величин, измеренных в контрольной группе.

Полученные данные позволяют сделать вывод о том, что результаты исследования кумулятивной дозы ^{13}C -метацетинового теста на 120 минуте больных циррозами печени алкогольной и вирусной этиологии класса В по Child-Pugh существенно отличаются от здоровых лиц, и соответствуют стадии заболевания по Child-Pugh.

Величины показателя «кумулятивная доза» у больных циррозами печени алкогольной и вирусной этиологии класса С по Child-Pugh

Наиболее выраженные отклонения от показателей контрольной группы наблюдались нами в группе пациентов циррозами печени алкогольной и вирусной этиологии класса С по Child-Pugh (Табл. 6, Рис. 3).

Определение достоверности различий между выборками здоровых лиц и больных циррозами печени алкогольной и вирусной этиологии класса С методом дисперсионного анализа позволило сделать вывод о том, что наблюдается высокая степень достоверности различий между ними ($p < 0,001$). На Рис. 3. видно, что средние величины кумулятивной дозы ^{13}C -метацетинового теста в каждом временном интервале достоверно ниже нормальных ($p < 0,01$).

Таким образом, показатели кумулятивной дозы ^{13}C -метацетинового теста на 120 минуте отражают стадию цирроза печени по Child-Pugh. Наиболее отчетливо эта взаимосвязь проявляется у больных класса В и С.

Табл. 6

Оценка выраженности печёночноклеточной недостаточности методом ¹³C-метацетинового теста

Кумулятивная доза ¹³ CO ₂ , %	Критерии Child-Pugh	Масса функционирующих гепатоцитов
20-35	Норма	100
10-20	Child A	50-100
2-10	Child B	20-50
<2	Child C	<20

Табл. 7

Величины показателя «кумулятивная доза» у больных циррозами печени алкогольной и вирусной этиологии класса А по Child-Pugh

Время (мин)	НОРМА (среднее)	±	m	НОРМА Max	НОРМА Min	Циррозы Child A	±	m
0	0,00		±	0,00	0,00	0,00	±	0,00
10	3,16	±	0,15	4,04	2,38	1,22	±	0,06
20	7,09	±	0,38	10,16	4,99	2,38	±	0,12
30	11,04	±	0,55	15,85	5,96	4,55	±	0,20
40	15,58	±	0,84	20,81	8,49	7,23	±	0,35
50	17,61	±	0,79	23,26	9,97	8,10	±	0,40
60	21,02	±	0,84	26,93	11,76	10,23	±	0,55
80	19,18	±	0,93	27,99	15,07	5,58	±	0,28
100	23,48	±	1,15	31,75	15,76	9,12	±	0,44
120	28,16	±	1,55	36,37	17,03	12,81	±	0,63

Табл. 8

Величины показателя «кумулятивная доза» у больных циррозами печени алкогольной и вирусной этиологии класса В по Child-Pugh

Время (мин)	НОРМА (среднее)	±	m	НОРМА Max	НОРМА Min	Циррозы Child B	±	m
0	0,00		±	0,00	0,00	0,00	±	0,00
10	3,16	±	0,15	4,04	2,38	1,07	±	0,05
20	7,09	±	0,38	10,16	4,99	2,13	±	0,12
30	11,04	±	0,55	15,85	5,96	3,11	±	0,16
40	15,58	±	0,84	20,81	8,49	5,20	±	0,24
50	17,61	±	0,79	23,26	9,97	5,46	±	0,29
60	21,02	±	0,84	26,93	11,76	7,33	±	0,39
80	19,18	±	0,93	27,99	15,07	7,34	±	0,36
100	23,48	±	1,15	31,75	15,76	6,98	±	0,34
120	28,16	±	1,55	36,37	17,03	6,90	±	0,39

Табл. 9.

Величины показателя «кумулятивная доза» у больных циррозами печени алкогольной и вирусной этиологии класса С по Child-Pugh

Время (мин)	НОРМА (среднее)	±	m	НОРМА Max	НОРМА Min	Циррозы Child C	±	m
0	0,00	±		0,00	0,00	0,00	±	0,00
10	3,16	±	0,15	4,04	2,38	0,58	±	0,03
20	7,09	±	0,38	10,16	4,99	0,83	±	0,04
30	11,04	±	0,55	15,85	5,96	1,45	±	0,07
40	15,58	±	0,84	20,81	8,49	1,74	±	0,09
50	17,61	±	0,79	23,26	9,97	1,54	±	0,07
60	21,02	±	0,84	26,93	11,76	3,28	±	0,14
80	19,18	±	0,93	27,99	15,07	2,32	±	0,10
100	23,48	±	1,15	31,75	15,76	1,73	±	0,08
120	28,16	±	1,55	36,37	17,03	1,33	±	0,20

Табл. 10

Величины показателя «DOV» у больных циррозами печени алкогольной и вирусной этиологии класса А по Child-Pugh

Время (мин)	НОРМА (среднее)	±	m	НОРМА Max	НОРМА Min	Циррозы Child A	±	m
0	0,00	±		0,00	0,00	0,00	±	0,00
10	11,05	±	0,51	14,56	7,87	4,77	±	0,25
20	20,84	±	1,11	30,23	14,29	10,81	±	0,53
30	17,62	±	0,88	21,68	13,15	6,86	±	0,32
40	15,24	±	0,82	20,10	8,56	7,25	±	0,38
50	14,13	±	0,64	17,99	8,67	5,89	±	0,29
60	12,94	±	0,52	15,84	7,99	6,03	±	0,32
80	8,93	±	0,43	13,10	6,96	3,77	±	0,22
100	7,76	±	0,38	11,08	4,63	3,52	±	0,17
120	6,97	±	0,38	9,24	3,98	3,35	±	0,15

Табл. 11

Величины показателя «DOV» у больных циррозами печени алкогольной и вирусной этиологии класса С по Child-Pugh

Время (мин)	НОРМА (среднее)	±	m	НОРМА Max	НОРМА Min	Циррозы Child C	±	m
0	0,00	±		0,00	0,00	0,00	±	0,00
10	11,05	±	0,51	14,56	7,87	1,31	±	0,06
20	20,84	±	1,11	30,23	14,29	3,07	±	0,15
30	17,62	±	0,88	21,68	13,15	2,33	±	0,12
40	15,24	±	0,82	20,10	8,56	1,56	±	0,08
50	14,13	±	0,64	17,99	8,67	1,89	±	0,09
60	12,94	±	0,52	15,84	7,99	1,74	±	0,09
80	8,93	±	0,43	13,10	6,96	1,04	±	0,04
100	7,76	±	0,38	11,08	4,63	0,89	±	0,04
120	6,97	±	0,38	9,24	3,98	1,02	±	0,05

Табл. 12

Величины показателя «DOV» у больных циррозами печени алкогольной и вирусной этиологии класса В по Child-Pugh

Время (мин)	НОРМА (среднее)	±	m	НОРМА Max	НОРМА Min	Циррозы Child B	±	m
0	0,00	±		0,00	0,00	0,00	±	0,00
10	11,05	±	0,51	14,56	7,87	2,68	±	0,13
20	20,84	±	1,11	30,23	14,29	5,74	±	0,25
30	17,62	±	0,88	21,68	13,15	4,00	±	0,20
40	15,24	±	0,82	20,10	8,56	4,13	±	0,23
50	14,13	±	0,64	17,99	8,67	4,04	±	0,23
60	12,94	±	0,52	15,84	7,99	4,30	±	0,25
80	8,93	±	0,43	13,10	6,96	2,63	±	0,10
100	7,76	±	0,38	11,08	4,63	2,14	±	0,10
120	6,97	±	0,38	9,24	3,98	1,95	±	0,11

Табл. 10

Показатели 13С - метацетинового дыхательного теста у больных циррозами печени

Этиологический фактор ЦП	ИГА баллы (M±m)	Индекс фиброза, баллы (M±m)	Кумулятивная доза 13CO ₂ , % (M±m)	DOV-20 □‰ (M±m)
Вирус гепатита В	11,45±0,26	3,75±0,33	6,45±0,53	5,01±0,22
Вирус гепатита С	10,73±1,08	3,76±0,4	5,79±0,51	4,86±0,54
Алкоголь	9,8±1,28	3,82±0,29	5,65±0,37	6,06±0,26

Величины показателя «DOB-20» у больных циррозами печени алкогольной и вирусной этиологии в зависимости от класса по Child-Pugh

Показатель DOB-20 ¹³C-метацетинового теста, является столь же эффективным показателем, как и кумулятивная доза в диагностике цирроза печени. С этим связана попытка сравнить этот показатель в нашей работе с данными, полученными при оценке состояния пациентов по шкале Child-Pugh.

Это свидетельствует о том, что, по результатам DOB-20 ¹³C-метацетинового теста у больных циррозом печени класса А по Child-Pugh наступает заметное снижение массы функционирующих гепатоцитов. В форме диаграммы эта тенденция представлена на Рис. 4, где видно, что средние величины показателя «DOB» у больных циррозами печени алкогольной и вирусной этиологии класса А по Child-Pugh отчётливо ниже, чем нижняя граница границы нормальных показателей.

Величины показателя «DOB-20» у больных циррозами печени алкогольной и вирусной этиологии класса В по Child-Pugh

В группе больных циррозами печени алкогольной и вирусной этиологии класса В по Child-Pugh наблюдается ещё более выраженная тенденция к снижению всех величин DOB, особенно показателей DOB-20 ($5,74 \pm 0,25$), по сравнению с контролем ($(20,84 \pm 1,11)$) ($p < 0,005$), как показано в Табл. 8 Диаграмма зависимости DOB от времени (Рис. 5) демонстрирует статистически достоверное снижение средних величин этого показателя по сравнению с нормой.

Величины показателя «DOB-20» у больных циррозами печени алкогольной и вирусной этиологии класса С по Child-Pugh

Наиболее выраженные патологические сдвиги в значениях DOB отмечались нами в группе больных циррозами печени алкогольной и вирусной этиологии класса

С по Child-Pugh. При нормальных величинах DOB-20 в среднем $20,84 \pm 1,11$, в группе больных гепатитами класса С по Child-Pugh эта величина составляла в среднем $3,07 \pm 0,15$, что с высокой степенью достоверности различает эти две выборки ($p < 0,001$), и свидетельствует о резком снижении массы функционирующих гепатоцитов у этой группы больных (Табл. 9). Диаграмма величины DOB в зависимости от времени приведена на Рис. 6.

Таким образом, показатели DOB-20 ¹³C-метацетинового теста позволяют проводить функциональную диагностику при циррозах печени, а их данные хорошо коррелируют с клиникой заболевания и результатами оценки состояния больного по шкале Child-Pugh.

В ходе статистической обработки выявлена высокая обратная корреляционная зависимость между индексом гистологической активности и результатами ¹³C-метацетинового дыхательного теста: кумулятивной дозы за 120 минут ($\rho = -0,92$) и DOB-20 ($\rho = -0,89$), которые не зависели от этиологии цирроза печени.

Также нами проводилось сравнение показателей индекса фиброза и результатов ¹³C-метацетинового теста. Они обнаружили также высокую степень обратной корреляционной зависимости кумулятивной дозы за 120 минут ($\rho = -0,98$) и DOB-20 ($\rho = -0,96$), которые также не зависели от этиологии цирроза печени.

Выводы

- ✓ ¹³C-метацетиновый дыхательный тест расширяет возможности диагностики функционального состояния печени у больных вирусными и алкогольным циррозами печени
- ✓ Данные DOB-20 ¹³C-метацетинового дыхательного теста позволяют проводить диагностику вирусных и алкогольного циррозов печени с той же точно-

стью, что и показатели кумулятивной дозы. Выявленная тесная прямая корреляционная зависимость между показателями DOB-20 и кумулятивной дозой ¹³C-МДТ на 120 минуте ($\rho=0,93$) позволяет использовать для диагностики вирусных и алкогольного циррозов печени показатель DOB-20, что ускоряет проведение исследования и снижает его стоимость.

- ✓ Показатели кумулятивной дозы ¹³C-метацетинового дыхательного теста хорошо коррелируют с результатами оценки состояния печени по шкале Child-Pugh (для Child А $\rho=0,78$, Child В $\rho=0,96$, Child С $\rho=0,82$)
- ✓ Показатели ¹³C-метацетинового дыхательного теста не зависят от этиологии цирроза печени, а зависят от индекса гистологической активности и степени фиброза печени. Выявлена высокая обратная корреляционная зависимость между индексом гистологической активности и результатами ¹³C-метацетинового дыхательного теста: кумулятивной дозы за 120 минут ($\rho = -0,92$) и DOB-20 ($\rho = -0,89$), а также высокая степень обратной корреляционной зависимости между индексом фиброза и кумулятивной дозой за 120 минут ($\rho = -0,98$) и DOB-20 ($\rho = -0,96$).

Литература

1. Pfaffenbach B., Goetze O., Szymansky C., Hagemann D., Adamek R. J The ¹³C-methacetin breath test for quantitative noninvasive liver function analysis with an isotope-specific nondispersive infrared spectrometer in liver cirrhosis // Dtsch. Med. Wochenschr.— 1998.—Vol. 123, № 3.—P. 1467-1471.
2. Lane EA The aminopyrine breath test for the evaluation of liver function in alcoholic patients: drug pharmacokinetics and environmental factors // Adv. Alcohol Subst. Abuse.— 1988.—Vol. 7, № 3-4.—P. 25-32.
3. Krumbiegel P., Gunther K., Faust H., Mobius G., Hirschberg K., Schneider G. Nuclear medicine liver function tests for pregnant women and children: 1. Breath tests with ¹⁴C-methacetin and ¹³C-methacetin // Eur J Nucl Med.— 1985.—Vol. 10, № 3-4.—P. 129-133.
4. Fahl J., Wong W., Klein PD, Watkins JB ¹³CO₂-methacetin breath test (MBT) for hepatic function: A noninvasive approach // Hepatology.—

- 1984.—Vol. 4, № 2.—P. 1094.
5. Petrolati A., Festi D., De Berardinis G., et al. *¹³C-Methacetin breath test for monitoring hepatic function in cirrhotic patients before and after liver transplantation* // *Aliment Pharmacol Ther*. — 2004.—Vol. 19, № 2.—P. 243
6. Fabl J., Kaplan R., Antonow D. *¹³CO₂-methacetin breath test (MBT): a comparative analysis* // *Hepatology*.— 1984.—Vol. 4, № 2.—P. 1094.
7. Matsumoto K., Suehiro M., Iio M., [*¹³C*] *methacetin breath test for evaluation of liver*
8. *damage* // *Dig. Dis. Sci.*— 1987.—Vol. 32, № 4.—P. 344-348.
9. Zipprich A., Meiss F., Stuedel N., Szjegoleit U., Fleig W.E., Kleber G. *¹³C-Methacetin metabolism in patients with cirrhosis: relation to disease severity, haemoglobin content and oxygen supply* // *Aliment Pharmacol. Ther.*— 2003.—Vol. 17, № 12.—P. 1559-1562.
10. Schneider J.F., Schoeller D.A., Schreider B.D., et al. *Use of ¹³C-phenacetin and ¹³C-methacetin for the detection of alterations in hepatic drug metabolism* // In: Klein E.R., Klein P.D., eds.—
11. *Stable Isotopes*.—Vol. *Proceedings of the Third International Conference*. New York, № .—P. Academic Press.,
12. Candelli M., Caszato LA., Nista EC., Pignataro G., Gasbarrini A *¹³C-methacetin breath test and oxygen supply* // *Aliment Pharmacol. Ther.*. — 2003.—Vol. 18, № 11-12.—P. 1176.

¹³C-метацетиновий дихальний тест в діагностиці вірусного і алкогольного цирозів печінки

I.L. Кляритська, Кулаль Мохамад Эль Хаулі, Ю.О. Мошко

Стаття присвячена вивченню діагностичних можливостей ¹³C-метацетинового дихального теста в діагностиці вірусного і алкогольного цирозів печінки

Ключові слова: дихальні тести, вірусний цироз печінки, алкогольний цироз печінки, діагностика, метацетин

¹³C-methacetin breath tests in diagnosis of viral and alcohol liver cirrhoses

I.L. Klyaritskaya, Koulal Mohamad El Hawly, Y.A. Moshko

The article regards diagnostic values of ¹³C-methacetin breath test in patients with viral and alcohol liver cirrhoses.

Key words: breath tests, viral cirrhosis, alcohol cirrhosis, diagnosis, methacetin