

Тема ЭУК СРО «Старение» (Исупов И.Б.).

Ситуационные задачи с решениями и ответами – в ПРАКТИЧЕСКУЮ часть Ситуационная задача № 1.

Ниже представлены результаты клинико-биохимических анализов крови и мочи пациента 87 лет женского пола. Внимательно ознакомьтесь с результатами анализов, проследите динамику результатов анализов крови и мочи.

Дайте развёрнутые ответы на следующие вопросы.

1. Какие нарушения функций внутренних органов могут иметь место у пациента? (Выполните подробное обоснование своего ответа.)
2. Какие главные неинфекционные болезни старения вызывают указанные нарушения функций внутренних органов? (Укажите предположительный диагноз / диагнозы заболеваний пациента.)
3. Каков патогенез данного заболевания / заболеваний в старческом возрасте? (Подробно опишите все звенья патогенеза.)
4. Каковы возможные осложнения данного заболевания / заболеваний у людей старческого возраста?
5. Какие дополнительные клинико-биохимические и функционально-диагностические обследования целесообразно назначить пациенту?
6. Выполните подробное обоснование основных принципов этиотропной и патогенетической лекарственной терапии данного заболевания / заболеваний.

Анализ крови (январь 2025 года):

Наименование исследования	Результат	Ед. измерения	Норм. значения
БИОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КРОВИ			
Мочевая кислота	350.5	мкмоль/л	154.7-357.0
Креатинин	98 +	мкмоль/л	58-96
Мочевина	6.6	ммоль/л	2.8-7.2
Глюкоза	6.70 +	ммоль/л	4.60-6.40
Триглицериды	2.22	ммоль/л	
. <1,70 ммоль/л - нормальный уровень 1,70 - 2,25 ммоль/л - пограничный уровень (вблизи верхней границы) 2,26 - 5,64 ммоль/л - повышенный уровень >= 5,65 ммоль/л - очень высокий уровень			
Наименование исследования	Результат	Ед. измерения	Норм. значения
Гликированный гемоглобин A1c	5.5	%	
. Согласно клиническим рекомендациям АЛГОРИТМЫ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ БОЛЬНЫМ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ, 2023: менее 6% - нормальный уровень 6.0 - 6.5% - пограничное значение			
Холестерин липопротеидов низкой плотности (ЛПНП, LDL)	4.8	ммоль/л	
. Рекомендации NCEP (National Cholesterol Education Program): < 2,6 ммоль/л - оптимальный уровень 2,6-3,3 ммоль/л - вблизи оптимального уровня 3,4-4,1 ммоль/л - пограничный уровень 4,1-4,9 ммоль/л - высокий уровень >= 4,9 ммоль/л - очень высокий уровень			

Анализ мочи на микрофлору (январь 2025 года):

Наименование исследования	Результат	Ед. измерения	Норм. значения
Посевы мочи на микрофлору:			
Посев мочи на микрофлору с определением чувствительности к основному спектру антибиотиков, в т.ч. кандида	рост микроорганизмов не обнаружен		
.			
Микроорганизмы группы Enterobacteriaceae, более 70 видов:			
не обнаружено			
Микроорганизмы группы Staphylococcus, более 30 видов:			
не обнаружено			
Микроорганизмы группы Streptococcus, более 30 видов:			
не обнаружено			
Микроорганизмы группы Enterococcus, более 20 видов:			
не обнаружено			
Неферментирующие грамотрицательные бактерии, более 50 видов:			
не обнаружено			
Дрожжеподобные грибы рода Candida и другие условно-патогенные грибы, более 20 видов:			
не обнаружено			
Прочие микроорганизмы:			
не обнаружено			

Анализы данного пациента (сентябрь 2024 года):
ОАК, лейкоцитарная формула:

Наименование исследования	Результат	Ед. измерения	Норм. значения
ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ			
СОЭ	13	мм/час	0-30
Выполнено по методу Вестергрена			
Эритроциты	4.24	10 ¹² /л	3.92-5.08
Гемоглобин	130	г/л	119-146
Гематокрит	39.5	%	36.6-44.0
Средний объем эритроцитов (MCV)	93.2	фл	82.9-98.0
Средняя концентрация Hb в эритроцитах (MCHC)	32.9	г/дл	31.8-34.7
Среднее содержание гемоглобина в эритроците (MCH)	30.6	пг/кл	27.0-32.3
Отн.ширина распред.эритроц.по объему (ст.отклонение)	45.6	фл	38.2-49.2
Отн.ширина распред.эритроц.по объему(коэфф.вариации)	13.2	%	12.1-14.3
Тромбоциты	311	10 ⁹ /л	173-390
Средний объем тромбоцитов (MPV)	10.2	фл	9.1-11.9
Тромбокрит (PCT)	0.32	%	0.18-0.39
Относит.ширина распред.тромбоцитов по объему (PDW)	11.5	%	9.9-15.4
Лейкоциты	7.71	10 ⁹ /л	4.37-9.68
Нейтрофилы	4.83	10 ⁹ /л	2.00-7.15
Нейтрофилы %	62.7	%	42.5-73.2
Эозинофилы	0.07	10 ⁹ /л	0.03-0.27
Эозинофилы %	0.9	%	0.0-3.0
Базофилы	0.07 +	10 ⁹ /л	0.01-0.05
Базофилы %	0.9 +	%	0.0-0.7
Моноциты	0.38	10 ⁹ /л	0.29-0.71
Моноциты %	4.9	%	4.3-11.0
Лимфоциты	2.36	10 ⁹ /л	1.16-3.18
Лимфоциты %	30.6	%	18.2-47.4



Наименование исследования	Результат	Ед. измерения	Норм. значения
БИОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КРОВИ			
Аланинаминотрансфераза (АЛТ)	12.5	Ед/л	<35.0
Аспартатаминотрансфераза (АСТ)	23.0	Ед/л	<35.0
Гамма-глутамилтрансфераза (ГГТ)	26.9	МЕ/л	<38.0
Мочевая кислота	347.7	мкмоль/л	154.7-357.0
Коэффициент атерогенности	3.0		1.0-3.5
Креатинин	106 +	мкмоль/л	58-96
Глюкоза	6.84 +	ммоль/л	4.60-6.40
Согласно рекомендациям ВОЗ (1999-2013), Диагностические критерии сахарного диабета и других нарушений гликемии: Нормальный уровень глюкозы натощак: < 6,1 ммоль/л Нормальный уровень глюкозы натощак у беременных: < 5,1 ммоль/л Диагностические критерии сахарного диабета: уровень глюкозы натощак: 7,0 ммоль/л и выше уровень глюкозы при случайном определении: 11,1 ммоль/л и выше			
Триглицериды	1.55	ммоль/л	
<1,70 ммоль/л - нормальный уровень 1,70 - 2,25 ммоль/л - пограничный уровень (вблизи верхней границы) 2,26 - 5,64 ммоль/л - повышенный уровень >= 5,65 ммоль/л - очень высокий уровень			

Наименование исследования	Результат	Ед. измерения	Норм. значения
Гликированный гемоглобин A1c	5.8	%	
Согласно клиническим рекомендациям АЛГОРИТМЫ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ БОЛЬНЫМ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ, 2023: менее 6% - нормальный уровень 6,0 - 6,5% - пограничное значение 6,5% и более - уровень диагностического критерия СД (диабетический уровень)			
Холестерин общий	7.9 +	ммоль/л	4.5-7.3
Референсный диапазон указан согласно Клиническому руководству по лабораторным тестам под редакцией Н. Тица. Рекомендованные значения National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III для оценки риска: < 5,2 ммоль/л - нормальные значения 5,2 - 6,2 ммоль/л - пограничные значения >= 6,2 ммоль/л - высокие значения Рекомендованные значения European Atherosclerosis Society для оценки риска: Холестерин < 5,2 ммоль/л; Триглицериды < 2,3 ммоль/л - нет нарушений липидного обмена Холестерин 5,2-7,8 ммоль/л - нарушения липидного обмена, если холестерин ЛПВП < 0,9 ммоль/л Холестерин > 7,8 ммоль/л; Триглицериды > 2,3 ммоль/л - нарушения липидного обмена.			
Холестерин липопротеидов высокой плотности (ЛПВП, HDL)	1.96	ммоль/л	
Рекомендации NCEP (National Cholesterol Education Program): < 1,03 ммоль/л - Низкий уровень ЛПВП-холестерина (основной фактор риска ишемической болезни сердца) >=1,55 ммоль/л - Высокий уровень ЛПВП-холестерина (отрицательный фактор риска ишемической болезни сердца)			

Биохимические исследования крови (сентябрь 2024 года):

Наименование исследования	Результат	Ед. измерения	Норм. значения
Холестерин не-ЛПВП	5.9	ммоль/л	
Согласно клиническим рекомендациям Евразийской Ассоциации Кардиологов (ЕАК)/Национального общества по изучению атеросклероза (НОА, Россия) по диагностике и коррекции нарушений липидного обмена с целью профилактики и лечения атеросклероза, 2020 г. и ESC/EAS Guidelines for the Management of Dyslipidaemias (Европейские рекомендации по лечению дислипидемии 2019 г), целевые уровни для людей с сердечно-сосудистым риском: < 3,4 ммоль/л - целевой уровень для лиц с умеренным риском ССЗ < 2,6 ммоль/л - целевой уровень для лиц с высоким риском ССЗ < 2,2 ммоль/л - целевой уровень для лиц с очень высоким риском ССЗ < 1,8 ммоль/л - целевой уровень для лиц с очень высоким риском и рецидивирующими ССЗ			
Холестерин липопротеидов низкой плотности (ЛПНП, LDL)	5.0	ммоль/л	
Рекомендации NCEP (National Cholesterol Education Program): < 2,6 ммоль/л - оптимальный уровень 2,6-3,3 ммоль/л - вблизи оптимального уровня 3,4-4,1 ммоль/л - пограничный уровень 4,1-4,9 ммоль/л - высокий уровень >= 4,9 ммоль/л - очень высокий уровень			
ЛПОНП	0.71	ммоль/л	0.16-0.85

Общий анализ мочи (сентябрь 2024 года):

Наименование исследования	Результат	Ед. измерения	Норм. значения
Общий анализ мочи			
Цвет	соломенный		желтый
Прозрачность	полная		полная
Относительная плотность	1.012	г/мл	1.010-1.025
pH	5.0		4.6-8.0
Белок в моче	0.00	г/л	<0.25
Глюкоза в моче	не обнаружено	ммоль/л	не обнаружено
Билирубин	не обнаружено	мг/дл	не обнаружено
Уробилиноген	1.0	мг/дл	0.0-2.0
Кетоны	не обнаружено	мг/дл	не обнаружено
Нитриты	ОБНАРУЖЕНО		не обнаружено
Эпителий плоский	1.3	кл/мкл	0.0-7.7
Эпителий переходный	0.1	кл/мкл	0.0-4.5
Цилиндры гиалиновые	0.0	Ед/мкл	0.0-2.5
Цилиндры зернистые	0.0	Ед/мкл	0.0-1.7
Эритроциты	11.7	кл/мкл	0.0-19.1
Лейкоциты	561.3 +	кл/мкл	0.0-39.0
Слизь	0.1	Ед/мкл	0.0-0.6
Соли	не обнаружены	Ед/мкл	не обнаружено
Бактерии	1.7x10 ⁷	кл/мкл	
- незначительное количество бактерий (10³ и менее) - умеренное количество бактерий (10⁴-10⁵) - большое количество бактерий (10⁶ и более) При выявлении бактерий в моче необходима комплексная оценка результатов анализа с учетом наличия нитритов и количества лейкоцитов. Методом, позволяющим подтвердить наличие бактериурии, является микробиологическое исследование (посев мочи).			

Анализы данного пациента (март 2025 года):

Наименование исследования	Результат	Ед. измерения	Норм. значения
БИОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КРОВИ			
Мочевая кислота	340.8	мкмоль/л	154.7-357.0
Коэффициент атерогенности	1.0		1.0-3.5
Креатинин	113 +	мкмоль/л	58-96
Мочевина	7.6 +	ммоль/л	2.8-7.2
Глюкоза	6.38	ммоль/л	4.60-6.40
Согласно рекомендациям ВОЗ (1999-2013), Диагностические критерии сахарного диабета и других нарушений гликемии: Нормальный уровень глюкозы натощак: < 6,1 ммоль/л Нормальный уровень глюкозы натощак у беременных: < 5,1 ммоль/л Диагностические критерии сахарного диабета: уровень глюкозы натощак: 7,0 ммоль/л и выше уровень глюкозы при случайном определении: 11,1 ммоль/л и выше			
Триглицериды	1.15	ммоль/л	
<1,70 ммоль/л - нормальный уровень 1,70 - 2,25 ммоль/л - пограничный уровень (вблизи верхней границы) 2,26 - 5,64 ммоль/л - повышенный уровень >= 5,65 ммоль/л - очень высокий уровень			
Наименование исследования	Результат	Ед. измерения	Норм. значения
Гликированный гемоглобин A1c	5.7	%	
Согласно клиническим рекомендациям АЛГОРИТМЫ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ БОЛЬНЫМ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ, 2023: менее 6% - нормальный уровень 6,0 -6,5% - пограничное значение 6,5% и более - уровень диагностического критерия СД (диабетический уровень)			
Холестерин общий	4.7	ммоль/л	4.5-7.3
Референсный диапазон указан согласно Клиническому руководству по лабораторным тестам под редакцией Н. Тица. Рекомендованные значения National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III для оценки риска: < 5,2 ммоль/л - нормальные значения 5,2 - 6,2 ммоль/л - пограничные значения >= 6,2 ммоль/л - высокие значения			
Холестерин липопротеидов высокой плотности (ЛПВП, HDL)	2.33	ммоль/л	
Рекомендации NCEP (National Cholesterol Education Program): < 1,03 ммоль/л - Низкий уровень ЛПВП-холестерина (основной фактор риска ишемической болезни сердца) >=1,55 ммоль/л - Высокий уровень ЛПВП-холестерина (отрицательный фактор риска ишемической болезни сердца)			

Наименование исследования	Результат	Ед. измерения	Норм. значения
Холестерин не-ЛПВП	2.4	ммоль/л	
Согласно клиническим рекомендациям Евразийской Ассоциации Кардиологов (ЕАК)/Национального общества по изучению атеросклероза (НОА, Россия) по диагностике и коррекции нарушений липидного обмена с целью профилактики и лечения атеросклероза, 2020 г. и ESC/EAS Guidelines for the Management of Dyslipidaemias (Европейские рекомендации по лечению дислипидемии 2019 г), целевые уровни для людей с сердечно-сосудистым риском: < 3,4 ммоль/л - целевой уровень для лиц с умеренным риском ССЗ < 2,6 ммоль/л - целевой уровень для лиц с высоким риском ССЗ < 2,2 ммоль/л - целевой уровень для лиц с очень высоким риском ССЗ < 1,8 ммоль/л - целевой уровень для лиц с очень высоким риском и рецидивирующими ССЗ			

Холестерин липопротеидов низкой плотности (ЛПНП, LDL)	2.0	ммоль/л	
Рекомендации NCEP (National Cholesterol Education Program): < 2,6 ммоль/л - оптимальный уровень 2,6-3,3 ммоль/л - вблизи оптимального уровня 3,4-4,1 ммоль/л - пограничный уровень 4,1-4,9 ммоль/л - высокий уровень >= 4,9 ммоль/л - очень высокий уровень			

ЛПОНП	0.53	ммоль/л	0.16-0.85
Хлориды	103.6	ммоль/л	101.0-109.0
Калий (К)	4.79	ммоль/л	3.50-5.10
Натрий (Na)	139.8	ммоль/л	136.0-146.0

Общий анализ мочи (март 2025 года):

Наименование исследования	Результат	Ед. измерения	Норм. значения
Общий анализ мочи			
Цвет	светло-желтый		желтый
Прозрачность	полная		полная
Относительная плотность	1.009 -	г/мл	1.010-1.025
pH	5.0		4.6-8.0
Белок в моче	0.00	г/л	<0.25
Глюкоза в моче	не обнаружено	ммоль/л	не обнаружено
Билирубин	не обнаружено	мг/дл	не обнаружено
Уробилиноген	1.0	мг/дл	0.0-2.0
Кетоны	не обнаружено	мг/дл	не обнаружено
Нитриты	не обнаружено		не обнаружено
Эпителий плоский	0.5	кл/мкл	0.0-7.7
Эпителий переходный	0.0	кл/мкл	0.0-4.5
Цилиндры гиалиновые	0.0	Ед/мкл	0.0-2.5
Цилиндры зернистые	0.0	Ед/мкл	0.0-1.7
Эритроциты	9.6	кл/мкл	0.0-19.1
Лейкоциты	2.8	кл/мкл	0.0-39.0
Слизь	0.0	Ед/мкл	0.0-0.6
Соли	0.6	Ед/мкл	не обнаружено
Ураты, оксалаты кальция			
Бактерии	1.2x10 ⁴	кл/мкл	
- незначительное количество бактерий (10³ и менее) - умеренное количество бактерий (10⁴-10⁵) - большое количество бактерий (10⁶ и более) При выявлении бактерий в моче необходима комплексная оценка результатов анализа с учетом наличия нитритов и количества лейкоцитов. Методом, позволяющим подтвердить наличие бактериурии, является микробиологическое исследование (посев мочи).			

Решение / ответы

1. У пациента нарушена функция почек, что подтверждается высоким уровнем содержания креатинина крови (до 113 мкмоль/л) и мочевины (до 7,6 ммоль/л) в марте 2025 года. Увеличение азотистых оснований в крови является свидетельством развития почечной недостаточности. Почечная недостаточность может иметь диабетическое происхождение, поскольку у данного пациента старческого возраста повышено содержание глюкозы крови (см. анализ крови за январь 2025 года).

2. Главные неинфекционные болезни «нормального» старения, вызывающие эти нарушения – атеросклероз (у пациента выявлены нарушения обмена холестерина), сахарный диабет II-го типа (диабет пожилых) и, возможно, артериальная гипертензия, являющаяся частым спутником атеросклероза.

3. Патогенез атеросклероза заключается в отложении липопротеинов и холестерина в стенке артерий, с последующим стадийным развитием атеромы стенки сосуда «атеросклеротической бляшки» (см. патогенез атеросклероза). Этому процессу способствуют длительная гиперхолестеринемия, увеличение фракций атерогенных липопротеинов (ЛПНП и ЛПОНП), а также триглицеридов в периферической крови. Развитие сахарного диабета второго типа у пожилых лиц и людей старческого возраста вызвано постепенным формированием резистентности к панкреатическому инсулину клеток-мишеней (адипоцитов, гепатоцитов, миоцитов), что приводит к гипергликемии. Синтез и секреция инсулина, при этом, могут быть нормальными и, даже, повышенными.

4. Возможными осложнениями системного атеросклероза в старческом возрасте являются: ишемическая болезнь сердца (вследствие атеросклеротического поражения системы коронарных артерий), гипертоническая болезнь (вследствие увеличения общего сосудистого сопротивления потоку крови), развитие почечной недостаточности (вследствие снижения кровотока в системе почечных артерий). Наиболее грозными осложнениями сахарного диабета второго типа являются диабетическая нефропатия, диабетическая макро- и микроангиопатии, диабетическая ретинопатия. Всё перечисленное является следствием снижения интенсивности регионарного кровообращения из-за диабетического ремоделирования сосудистой стенки в регионах почек, нижних конечностей – голеней, стоп, сетчатке глаза. У пожилых лиц диабетическая ретинопатия часто сопровождается глаукомой вследствие повышенного системного артериального давления крови, что жёстко коррелирует с внутриглазным давлением. Особую группу осложнений сахарного диабета составляют диабетические комы. Более часто гиперосмолярная кома и, несколько более редко, кетоацидотическая кома - вызванная накоплением в крови ацетоновых (кетонových) тел (см. патогенез сахарного диабета).

5. Дополнительные обследования. **Электрокардиография** (выявление ЭКГ-признаков гипертрофии различных отделов сердца). **Эхокардиография** - для выявления признаков гипертрофии левого желудочка, вследствие длительно протекающей гипертонической болезни). **Суточный мониторинг артериального давления крови (СМАД)** – для уточнения диагноза гипертонической болезни и особенностей циркадианных ритмов повышения системного артериального давления. **Клинико-биохимические исследования крови** (холестерин, триглицериды,

фракции липопротеинов различной плотности, мочевины, креатинина, глюкозы, гликированный гемоглобин). **Коронарография** (для выявления атеросклеротических поражений коронарных артерий). К вспомогательным методам можно отнести **реоэнцефалографию** (для выявления нарушений церебрального кровообращения).

6. Этиотропная терапия атеросклероза: назначение статинов (например, симvastатин или аторvastатин («липримар»)) - ингибиторов ГМГ-КоА-редуктазы (3-гидрокси-3-метил-глутарил-кофермент А редуктазы), останавливающих лимитирующую реакцию в синтезе холестерина. Назначение анионообменных смол (холестирамин, колестипол, гемфиброзил), и растительных сорбентов, блокирующих транспорт (всасывание) холестерина через стенку кишечника. Назначение статинов следует проводить с осторожностью вследствие значительного риска появления побочных эффектов, таких как развитие мышечных болей и статин-ассоциированных мышечных симптомов (САМС), в том числе «миалгий», «миозитов», и даже «рабдомиолиза». При назначении статинов и подозрении на развитие той или иной формы САМС обязательно требуется контролировать уровень креатинкиназы крови (КК). Лечение сахарного диабета должно проводиться под контролем уровня глюкозы крови (глюкометрия портативными глюкометрами) и, обязательно, клинико-биохимические анализы крови на глюкозу и гликированный гемоглобин один раз в три-четыре месяца. Показаны диетотерапия (обязательно!) и пероральные противодиабетические средства («форсига», «галвус» - исключительно по рекомендации и под наблюдением эндокринолога).

Ситуационная задача № 2.

Ниже представлены шесть фотоплетизмограмм (ФПГ) обследуемых трёх возрастов: 20 лет; 57 лет; 86 лет. Из них три ФПГ сосудов указательного пальца кисти, у обследуемых вышеперечисленных трёх возрастов. Ещё три ФПГ - сосудов второго пальца стопы, также у обследуемых перечисленных трёх возрастов.

Расположите фотоплетизмограммы указательного пальца обследуемых слева направо в следующей последовательности: слева - ФПГ молодого человека; в центре - ФПГ обследуемого среднего возраста; справа – ФПГ обследуемого старческого возраста.

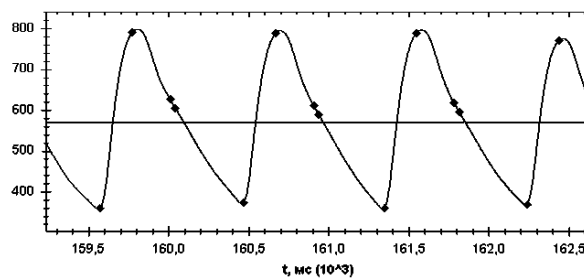
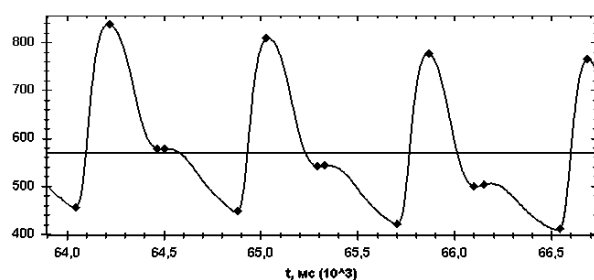
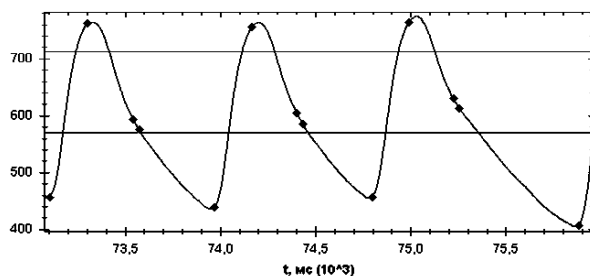
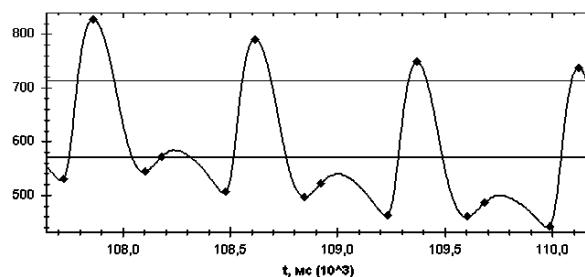
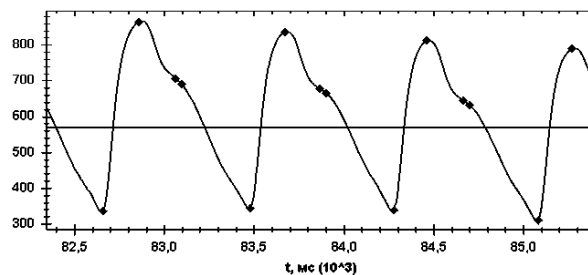
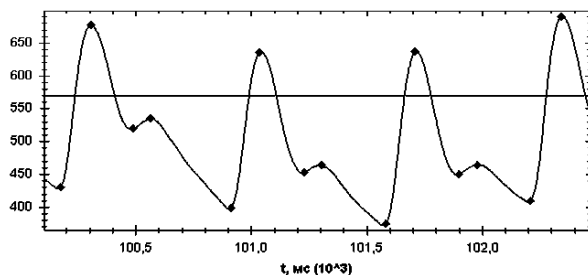
Расположите фотоплетизмограммы второго пальца стопы в аналогичной последовательности (слева направо, в порядке увеличения возраста обследуемых).

Дайте развёрнутые ответы на следующие вопросы.

1. Каковы изменения формы ФПГ по мере старения человека? Почему происходят эти изменения формы ФПГ?
2. Как изменяется тонус артерий эластического и мышечно-эластического типа по мере старения человека? Можно ли обнаружить изменения тонуса артерий крупного диаметра методом ФПГ? Если «да», то по каким показателям ФПГ? Если «нет», то почему?
3. Как изменяется тонус артерий малого диаметра и артериол при старении? Можно ли обнаружить изменения тонуса артерий сопротивления методом ФПГ? Если «да», то по каким показателям ФПГ? Если «нет», то почему?

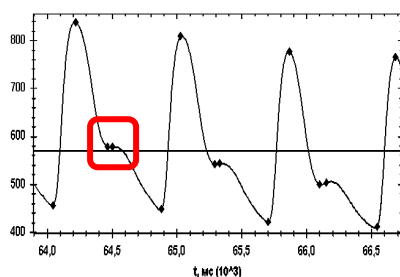
4. Имеет ли смысл выполнять плетизмографические исследования у лиц старческого возраста? Если «да», то плетизмография каких сосудистых регионов обладает наибольшей диагностической ценностью? Если «нет», то почему?

5. Каковы изменения периферического сосудистого русла при атеросклерозе? Каков патогенез этих изменений? Какими методами можно диагностировать возрастные изменения периферических сосудов? (Сформулируйте развёрнутый ответ.)

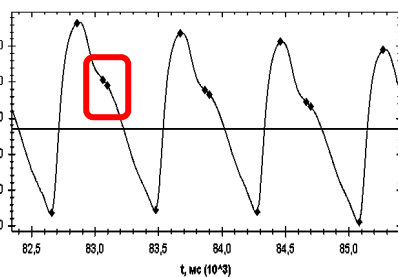


Решение / ответы
Правильное расположение фотоплетизмограмм

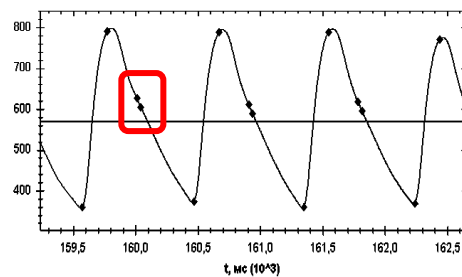
Верхняя конечность (указательный палец кисти):



молодой возраст

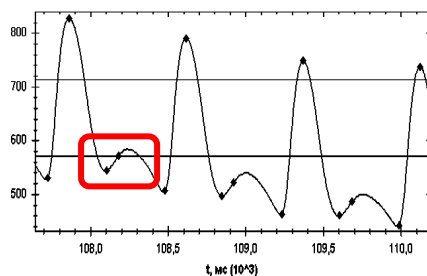


средний возраст

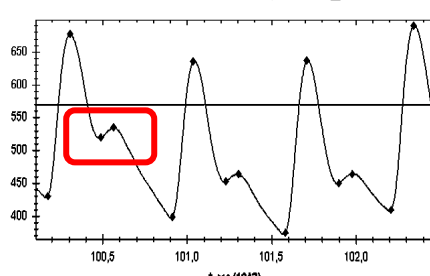


старческий возраст

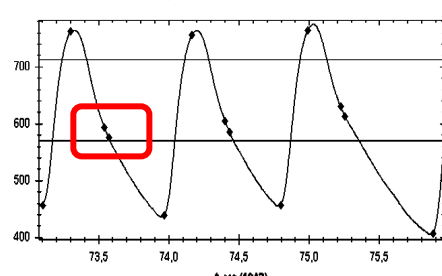
Нижняя конечность (второй палец стопы):



молодой возраст



средний возраст



старческий возраст

Ответы

1. По мере старения **инцизура фотоплетизмограмм верхних и нижних конечностей смещается к вершине пульсовой кривой, а диастолическая волна (диастолический подъём) постепенно уменьшается и исчезает** (на графиках данные фрагменты ФПГ выделены прямоугольниками). Амплитуда фотоплетизмограмм при старении **НЕ ИЗМЕНЯЕТСЯ**. Амплитуда ФПГ больше зависит от температуры конечности и, даже, температуры окружающего воздуха!

2. Тонус артерий эластического и мышечно-эластического типа повышается по мере старения человека. Однако **возрастные изменения тонуса крупных артерий (сосудистый регион кисти, сосудистый регион стопы) по ФПГ обнаружить НЕВОЗМОЖНО**, поскольку изменения тонуса этих артерий проявляются изменениями амплитуды анакроты (восходящей части) ФПГ. Амплитуда анакроты ФПГ очень изменчива и сильно зависит от температуры окружающей среды. Поэтому даже у человека старческого возраста с «тёплыми» кистями и стопами амплитуда ФПГ будет выше, чем у молодого обследуемого с «холодными» конечностями (разумеется, при одинаковом коэффициенте усиления фотоплетизмографа в обоих случаях).

3. Тонус артерий малого диаметра и артериол (сосудистый регион кисти, сосудистый регион стопы) при старении **ПОВЫШАЕТСЯ**. ФПГ позволяет надёжно и точно диагностировать именно повышение тонуса артерий сопротивления (малых) и артериол. Это повышение тонуса отражают приведённые выше графики ФПГ. Для количественного фотоплетизмографического анализа тонуса малых артерий применяются следующие показатели: **индекс дикротической волны (ИДВ, %)** – отношение амплитуды инцизуры, к амплитуде анакроты ФПГ, выраженное в процентах; **индекс отражения (ИО, %)** – отношение амплитуды диастолической волны к амплитуде анакроты ФПГ, выраженное в процентах.

4. Да, смысл выполнять плетизмографические исследования у лиц старческого возраста есть! Важнейшие сосудистые регионы: **головной мозг** (метод **реоэнцефалографии** позволяет выявить повышение тонуса артерий церебрального бассейна при гипертонической болезни, нарушения церебрального кровообращения при инсультах); сосуды **верхних и нижних конечностей** (методы **реовазографии и фотоплетизмографии** информативны для выявления повышенного тонуса малых артерий конечностей (особенно стоп), что важно для **диагностики диабетических ангиопатий и атеросклероза бедренных артерий** у пожилых лиц).

5. При атеросклерозе происходит постепенное сужение внутреннего диаметра («просвета») артериальных сосудов, вследствие стадийного развития атеромы («атеросклеротической бляшки»). Закупорка просвета коронарных артерий является причиной развития ишемической болезни сердца (стенокардии, инфаркта миокарда и, по-видимому, внезапной коронарной смерти). Методы: визуализирующие (ангиография, коронарография), функциональные (УЗИ-исследование сосудистых регионов), косвенные или плетизмографические - реоплетизмография (реоэнцефалография, реовазография), фотоплетизмография.