

РОЗДІЛ XI. ВІКОВА ФІЗІОЛОГІЯ

ЕМОЦІОГЕННІ ЗОНИ ГІПОТАЛАМУСА: ПРОЯВИ СТАРІННЯ ТА ВІКОВІ ОСОБЛИВОСТІ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ ПАТОЛОГІЇ У ЩУРІВ

В.В. Безруков, Т.О. Дубілей, С.А. Михальський, Ю.Є. Рушкевич

Інститут геронтології АМН України, Київ

Вивчення вікових змін гіпоталамічних структур, що здійснюють регуляцію життєво важливих функцій, має суттєве значення для розуміння механізмів старіння цілісного організму, зменшення його адаптаційних можливостей та особливостей розвитку патології. До таких структур належать емоціогенні зони гіпоталамуса: вентромедіальне ядро (ВМЯ) – зона “покарання” – та латеральна гіпоталамічна ділянка (ЛГД) – зона “нагороди”. У досліджах, проведених на дорослих і старих щурах-самцях лінії Вістар, показано, що в процесі старіння у ВМЯ та ЛГД зменшується чисельна щільність нейронів, виникають деструктивні зміни ультраструктури нервових клітин, зменшуються їх фонова імпульсна активність та показники фонові електrogramи. При дослідженні поведінкових реакцій, викликаних електричним подразненням ВМЯ (активне уникнення – АУ) та ЛГД (самоподразнення – СП), одержано результати, що свідчать про послаблення з віком

функцій, які зміцнюють ці структури. Так, у старих тварин зменшується частота СП, підвищується електричний поріг і латентний період реакції АУ, зменшуються діапазони значень підкріплювального струму, який забезпечує виконання АУ та здійснення інтенсивного СП. Виявлено, що при старінні посилюються гедонічний та антиаверсивний ефекти морфіну. Експериментальна депресія (згідно з тестом Порсолта) та морфінова абстиненція (внаслідок припинення хронічного введення морфіну) виявилися більш вираженими у старих тварин, а експериментальне ожиріння (внаслідок електролітичного пошкодження ВМЯ) – у дорослих, однак при цьому у старих щурів спостерігалися прояви переддіабетичного стану. Припускається, що погіршення функціонального стану ВМЯ та ЛГД при старінні ускладнює проходження деяких патологічних процесів, а також створює передумови для розвитку певних форм вікової патології.

ВІКОВІ ОСОБЛИВОСТІ ВЕГЕТАТИВНОГО БАЛАНСУ ОРГАНІЗМУ ПРИ СТРЕСІ

О.В. Денефіль, Н.М. Чишкевич

Тернопільська медична академія ім. І.Я.Горбачевського

Досліди виконано на білих нелінійних щурах-самцях трьох вікових груп: молодих (3-4 міс), дорослих (10-12 міс) і старих (22-24 міс). Розчин адреналіну (0,5 мг/кг) вводили одноразово внутрішньоочеревинно. Вивчали особливості вегетативної регуляції за допомогою математичного аналізу серцевого ритму. Дослідження проводили в контролі та через 1 год після введення адреналіну. У

контролі в дорослих тварин показник моди нижчий, ніж у молодих і старих. Це свідчить про вищу активність контуру центральної регуляції через гуморальні канали та вищу активність гіпоталамо-гіпофізарно-надниркової системи в молодих і старих щурів. Після введення адреналіну значення показника збільшується в старих тварин на 14,8 % ($P < 0,01$). У контролі не виявлено значних відмінностей

показника варіаційного розмаху, який свідчить про активність автономного контуру регуляції. Після введення адреналіну спостерігається його підвищення в молодому віці на 16,8 % ($P < 0,05$). Слід зазначити, що напруженість регуляторних процесів у контролі менша, ніж у старих тварин. Після введення адреналіну напруженість значно зменшується тільки в молодому віці - на 30,7 %

($P < 0,01$). Отримані результати вказують на те, що у разі збільшення концентрації адреналіну в організмі тварин різних вікових груп компенсаторні механізми неоднакові: в молодих і старих - посилюється вплив центральної регуляції через гуморальні канали, в молодих - активується парасимпатичний відділ вегетативної нервової системи, в дорослих - значних змін у досліджуваній термін не виявлено.

СПЕКТРАЛЬНИЙ АНАЛІЗ СЛУХОВИХ ВИЗВАННИХ ПОТЕНЦІАЛІВ МОЗГА І СВОБОДНОРАДИКАЛЬНІЕ ПРОЦЕСИ ПРИ НОРМАЛЬНОМ СТАРЕННІ І БОЛЕЗНІ АЛЬЦГЕЙМЕРА

Б.Б. Ивнев, А.Г. Снегирь, М.А. Снегирь

Донецкий медицинский университет им. М. Горького

Спектральный анализ когнитивных слуховых вызванных потенциалов мозга (СВП) позволяет существенно дополнить информацию о механизмах церебрального старения. Цель исследования состояла в оценке спектрального состава СВП и перекисного окисления липидов в норме и при болезни Альцгеймера (БА). Регистрацию СВП проводили с применением диагностического комплекса «Amplaid МК-15». Стимуляция осуществлялась бинаурально через головные телефоны. Предъявлялись звуковые сигналы - тоны двух частот: 4000 (сигнальный стимул) и 1000 Гц (фоновый стимул). Обследованных разделили на две группы: контрольная группа - здоровые пожилые люди (30 человек в возрасте от 55 до 65 лет) и пациенты, страдающие БА (25 пациентов в возрасте до 65 лет). В крови общепринятыми методами определяли

содержание диеновых конъюгатов (ДК) и малонового диальдегида (МДА), а также активность каталазы и супероксиддисмутазы (СОД). При БА значительно увеличивается (в сравнении с нормой) СМ в диапазонах α -ритма (в 3 раза) и β -ритма (в 4 раза). СМ частотных составных СВП в диапазонах δ -ритма и θ -ритма оставались неизменными. Причиной этого может быть выявленное нами у пациентов, страдающих БА, значительное увеличение (более чем в 2 раза) свободнорадикальных продуктов. На этом фоне у данной группы обследуемых отмечается снижение активности антиоксидантных ферментов. Повышение уровня СМ в диапазоне α - и β -ритма при БА отражают, вероятно, необходимость более напряженной работы нейронных генераторов этих ритмов для правильного выполнения когнитивной задачи.

РОЛЬ СИСТЕМЫ МИКРОЦИРКУЛЯЦИИ В РАЗВИТИИ ТКАНЕВОЙ ГИПОКСИИ У ЛЮДЕЙ ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА

О.В. Коркушко, В.Ю. Лишневская, В.П. Чижова

Институт геронтологии АМН Украины, Киев

Ведущая роль в обеспечении адекватного кровоснабжения органов и тканей принадлежит системе микроциркуляции, на уровне кото-

рой и происходит транскапиллярный обмен кислорода и биологически активных веществ. Состоятельность данных процессов определяет-

ся способностью артериол реагировать на потребности тканей в кислороде, что зависит как от их структуры, так и от количества функционирующих капилляров. Учитывая экспериментальные данные о наличии общих закономерностей изменения периферической микроциркуляции и органной, изучение состояния микроциркуляторного звена сосудистого русла является важным для понимания функционирования различных органов и тканей при старении. Цель нашего исследования - изучение особенностей кожной микроциркуляции при старении и определение ее роли в развитии гипоксии. Было обследовано 20 практически здоровых человек в возрасте от 60 до 74 лет и 20 практически здоровых человек молодого возраста (18-29 лет). Изучение состояния кожной микроциркуляции производилось методом капилляроскопии с использованием телевизионного микроскопа ТМ-1. Исследовалось состояние микроциркуляции ногтевого ложа 4-го пальца левой кисти. Изучение объемной скорости кровотока производилось на тыльной поверхности предплечья в исходном состоянии методом лазерной доплеровской флоуметрии на аппарате "Transonik" (США) по разработанной нами методике. Напряжение кислорода в подкожной клетчатке предплечья оценивалось с помощью методики полярографии, разработанной в НИИ геронтологии АМН Украины Коркушко и Ивановым (1969 г), с использованием полярографа LP-7 (Чехословакия). Применялась функциональная проба с 10-минутным пережатием сосудов плеча, которое осуществлялось манжеткой аппарата Рива — Роччи под давлением 200—250 мм рт. ст. Полученные результаты обработаны методами вариационной статистики с помощью компьютерной программы "Excel". У лиц пожилого возраста отмечено снижение количества функционирующих капилляров ногтевого ложа на единицу площади, так, если в молодом возрасте (18—29 лет) в 1 мм поля зрения в области ногтевого ложа пальцев кисти в среднем $10,2 \pm 1,1$ функционирующего капилляра, то у людей пожилого возраста $8,7 \pm 0,4$. Отмечается также уменьшение

диаметра артериальных браншей и расширение венозных. Преобладают спастико-атоническая и спастическая формы капиллярных петель с аневризматическим расширением переходного колена. Следует отметить более выраженную извитость артериальных и, особенно, венозных браншей капиллярных петель у людей старше 60 лет, что служит проявлением компенсации уменьшающегося с возрастом количества капилляров. Вследствие снижения тонуса и слабости капиллярной стенки, чаще встречается сетевидный тип строения сосудов. Характерным в капилляроскопической картине у обследованных лиц старшего возраста можно считать преобладание замедленного и зернистого капиллярного кровотока, нередко со стазами. В то же время в группе молодых наблюдался ускоренный, преимущественно гомогенный кровоток. Как показали результаты исследования объемной скорости кровотока кожи предплечья, у пожилых людей данный показатель значительно снижен, по сравнению с молодыми людьми. Так, если в возрасте 18—29 лет объемная скорость кровотока в среднем $1,8 \text{ мл/мин} \cdot 100 \text{ г} \pm 0,9 \text{ мл/мин} \cdot 100 \text{ г}$, то у людей пожилого возраста $1,2 \text{ мл/мин} \cdot 100 \text{ г} \pm 0,1 \text{ мл/мин} \cdot 100 \text{ г}$ ткани. Известно, что снижение как активности дыхательных ферментов, так и капилляризации тканей, что наблюдается в пожилом возрасте, способствует нарушению утилизации O_2 . У лиц пожилого возраста при проведении пробы с пережатием сосудов предплечья уровень снижения P_{O_2} значительно уменьшается в течение пережатия и отчетливо уменьшается на протяжении первой и первых двух минут пережатия. Вследствие менее интенсивного потребления кислорода снижение амперометрической кривой при пережатии идет менее круто, что выражается в уменьшении угла снижения. Как было отмечено ранее, изменения показателей P_{O_2} после прекращения пережатия (на пике реактивной постокклюзионной гиперемии) отражают состояние капиллярного кровотока. Также отмечено увеличение латентного периода повышения P_{O_2} после прекращения пережатия, увеличение времени достижения

75%-го рівня підйому P_{O_2} , а також времени восстановления его уровня. Эти показатели характеризуют процессы утилизации и доставки кислорода тканям после окончания пережатия, и их изменение свидетельствует о нарушении микроциркуляторного кровообращения. Все это указывает на значительное ухудшение утилизации и доставки O_2 к тканям и снижение интенсивности тканевого дыхания у лиц пожилого возраста. Таким обра-

зом, результаты изучения состояния капиллярного кровотока у здоровых пожилых людей свидетельствуют об уменьшении количества функционирующих капилляров, увеличении их длины и извитости, снижении объемной скорости кровотока, – т.е. о факторах развития циркуляторной гипоксии на уровне микроциркуляторного русла, наличие которой подтверждают результаты полярографии.

ВПЛИВ ХРОНІЧНОГО ВВЕДЕННЯ СВИНЦЮ НА АКТИВНІСТЬ СУПЕРОКСИДДИСМУТАЗИ ТА КАТАЛАЗИ У ЛІВОМУ ШЛУНОЧКУ СЕРЦЯ ЩУРІВ

Т.К. Короленко, Н.А. Утко, А.М. Тімченко, І.М. Трахтенберг, Х.К. Мурадян

Інститут геронтології АМН України, Київ; Інститут медицини праці АМН України, Київ

Одним з негативних наслідків хронічної інтоксикації свинцем є розвиток гіпертонії, котра може настати внаслідок погіршення анти-/прооксидантних факторів, як у міокарді, так і в ендотелії судин. Виявлено, що при цьому суттєво збільшується рівень генерації вільних радикалів, в тому числі самого агресивного та небезпечного з них – радикала гідроксонію (Ding і співавт. 1996-2001). Разом з тим у літературі майже відсутні дані про вплив свинцю на активність ключових ферментів антиоксидантної системи міокарда – супероксиддисмутази (СОД) та каталази. Мета роботи – вивчити вплив хронічної дії свинцю на активність СОД та каталази у лівому шлуночку міокарда щурів. Досліди проведено на 36 молодих самцях щурів лінії Вістар, котрим протягом 2 та 4 тиж щодобово вводили ацетат свинцю у дозі 1 мг/кг. Активність ферментів визначали у супернатанті за загальновідомими методиками, основанийими на реакції кольорового комплексу з молібдатом (каталаза). Введення свинцю протягом 2 та 4 тиж

приводило до невеликого підвищення активності каталази. Так, через 2 тиж після початку введення свинцю активність каталази у міокарді інтактних і дослідних щурів становила $9,6 \pm 0,4$ та $11,5$ мкмоль/мг · хв $\pm 0,8$ мкмоль/мг · хв відповідно. Через 4 тиж ці показники становили $12,5 \pm 1,1$ та $13,7$ мкмоль/мг · хв $\pm 0,8$ мкмоль/мг · хв. При одночасному введенні свинцю та специфічного інгібітора запрограмованої загибелі клітин – ауринтрикарбонової кислоти (АТК) впродовж 4 тиж активність каталази у контрольній і дослідній групах була однаковою $12,0 \pm 0,7$ та $12,0$ мкмоль/мг · хв $\pm 0,5$ мкмоль/мг · хв. Активність СОД при хронічному введенні свинцю окремо чи у поєднанні з АТК, навпаки, трохи знижувалася. Таким чином, хронічне введення свинцю викликало лише слабке підвищення активності каталази та зниження СОД. При спільному введенні свинцю та АТК відміни між контрольними та дослідними групами тварин практично повністю були відсутні.

ВІКОВІ ЗМІНИ АКТИВНОСТІ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСНЕННЯ ЛІПІДІВ І ФОСФОЛІПІДНОГО СКЛАДУ МЕМБРАН ЕРИТРОЦИТІВ**О.В. Курята, В.П. Гейченко, К.Г. Карапетян, І.В. Куделя**

Дніпропетровська медична академія

Мета нашого дослідження – визначити вікову динаміку перекисного окиснення ліпідів (ПОЛ), ступеня антиоксидантного захисту (АОЗ) і спектра фосfolіпідів (ФЛ) мембран еритроцитів у практично здорових осіб похилого віку. Обстежено 52 чоловіки без суб'єктивних скарг на стан здоров'я, які залежно від віку були розподілені на дві групи. Першу групу склали 28 осіб віком від 30 до 44 років, другу – 24 чоловіки похилого віку від 60 до 74 років. Вивчали активність ПОЛ за вмістом в еритроциті малонового діальдегіду (МДА) та гідроперекисів ліпідів (ГП), ферментативної ланки АОЗ за активністю глутатіонпероксидази (ГЛП) і супероксиддисмутази (СОД), вміст глутатіону відновленого (ГВ). Методом тонкошарової хроматографії на силікагелі визначали спектр ФЛ мембран. Результати статистично обробляли з використанням критерію t Стьюдента.

У похилому віці зареєстровано достовірне підвищення активності ПОЛ за вмістом МДА на 14,0 % ($P < 0,05$) порівняно з молодими особами. Динаміка ПОЛ асоціювалась зі зменшенням активності ГЛП на 16,2% ($P < 0,05$) та СОД 20,6% ($P < 0,05$). На тлі відсутності відмінності між групами за загальним вмістом ФЛ у складі мембран еритроцитів у похилому віці порівняно з молодими чоловіками зареєстровано достовірне підвищення вмісту лізофосфатидилхоліну (ЛФТХ) на 97% ($P < 0,05$), зменшення сфінгомієліну (СФМ) на 24,2% ($P < 0,05$), при збільшенні фосфатидилхоліну. Таким чином, вік зумовлює внаслідок активізації ПОЛ, виснаження ферментативної ланки АОЗ, підвищення дестабілізації ліпідного бішару мембран, про що свідчить накопичення ЛФТХ за умов послаблення захисної ролі тугоплавкого ФЛ – СФМ.

ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ СОСУДИСТОЙ СТЕНКИ КАК ФАКТОР, ПРЕДРАСПОЛАГАЮЩИЙ К РАЗВИТИЮ СОСУДИСТОЙ ПАТОЛОГИИ У ПОЖИЛЫХ ЛЮДЕЙ**В.Ю. Лишневская, Г.П. Федько, Л.А. Бодрецкая**

Институт геронтологии АМН Украины, Киев

Состояние сосудистой стенки имеет большое значение в поддержании адекватного кровотока органов и тканей. От эластических свойств крупных сосудов зависит поддержание постоянного кровотока в различные фазы сердечного цикла, уровень пульсового давления и периферического сосудистого сопротивления. Состояние сосудистой стенки во многом определяет поддержание стабильности внутрисосудистого гомеостаза, обеспечивающее достаточный ламинарный кровоток в сосудах. Отсюда следует, что

нарушение упруговязких свойств сосудов и дисфункция эндотелия являются факторами, предрасполагающими к развитию и прогрессированию сосудистой патологии (в частности, атеросклероза), нарушают адекватное кровоснабжение органов и тканей. Учитывая это, а также широкое распространение сосудистой патологии у лиц пожилого возраста, нами было изучено состояние сосудистой стенки и функциональное состояние эндотелия крупных сосудов у людей разного возраста. Были обследованы здоровые люди 20-29 лет –

15 человек, 60-69 лет – 20 человек, 70-79 лет – 22 человека. Методом доплерографии измерялись толщина комплекса интима-медиа каротидных артерий, диаметр плечевой артерии в исходном состоянии и после проведения пробы с реактивной гиперемией (эндотелий-зависимая вазодилатация). По стандартной методике изучалась скорость распространения пульсовой волны по артериям эластического и мышечного типа. Результаты исследования свидетельствуют о том, что с возрастом увеличивается толщина комплекса интима-медиа. Если в возрасте 20-29 лет она

составляет $0,51 \text{ мм} \pm 0,02 \text{ мм}$, то в 60-69 лет - $0,71 \text{ мм} \pm 0,1 \text{ мм}$, 70-79 лет - $0,73 \text{ мм} \pm 0,04 \text{ мм}$, в 80-89 лет - $0,73 \text{ мм} \pm 0,02 \text{ мм}$. Указанные изменения толщины комплекса интима-медиа свидетельствуют о ремоделировании крупных сосудов при старении. Увеличение толщины стенки сосудов приводит, в свою очередь, к нарастанию упругого напряжения сосудистой стенки. Повышение скорости распространения пульсовой волны наблюдается в старших возрастных группах как по сосудам мышечного, так и эластического типа (таблица). Однако изменения сосудов мышечного типа вы-

Возрастная характеристика скорости распространения пульсовой волны (С) по артериям эластического (э) и модуля упругости (МУ) сосудов мышечного и эластического типа

Возраст, годы	Сэ	См	МУэ	МУм
20-29	$6,32 \pm 0,34$	$7,89 \pm 0,23$	$5397 \pm 620,2$	$5418 \pm 420,0$
60-69	$9,00 \pm 0,20$	$9,00 \pm 0,26$	$10940 \pm 980,0$	$7232 \pm 502,0$
70-79	$10,50 \pm 0,25$	$9,20 \pm 0,20$	$11489 \pm 1040,2$	$7557 \pm 400,1$
80-89	$11,57 \pm 0,30$	$10,10 \pm 0,37$	$18089 \pm 1350,0$	$9108 \pm 409,4$

ражены в меньшей степени, чем эластического. Повышение с возрастом ригидности сосудов как эластического, так и мышечного типа находят отражение также в изменении модуля упругости. Функциональное состояние эндотелия сосудов также изменяется с возрастом. При анализе результатов теста с реактивной гиперемией получено, что стимулированная потоком дилатация плечевой артерии в группе людей 20-29 лет составила $15,3 \% \pm 0,1 \%$ от исход-

ного диаметра сосуда, в группе 60-69 лет - $10,3 \% \pm 0,08 \%$, 60-69 лет - $9,6 \% \pm 0,2 \%$. Таким образом, при старении наблюдаются значительные изменения состояния сосудов: имеет место ремоделирование сосудов эластического типа, снижается эластичность сосудистой стенки, изменяется функциональное состояние эндотелия сосудов. Эти изменения могут способствовать развитию сосудистой патологии у пожилых людей.

ЗАЛЕЖНІСТЬ ПОСТДОФАМІНОВИХ ЗМІН ЕЛЕКТРИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ МЕМБРАНИ НЕЙРОНІВ П“ЯВУШНИКІВ РІЗНОГО ВІКУ ВІД СТАНУ БІОСИНТЕЗУ БІЛКА

О.А. Мартиненко

Інститут геронтології АМН України, Київ

Вікові зміни реакцій нейронів п'явушників на дію дофаміну значною мірою пов'язані зі зрушеннями іонної проникності їхніх плазматичних мембран, активним і пасивним транспортом іонів. Останніми роками в роботах академіка В.В. Фролькіса та його співробітників був описаний новий механізм впливу фізіологічно активних речовин на плазматич-

ну мембрану за допомогою внутрішньоклітинних регуляторів білкової природи – інверторів. У нашій роботі була зроблена спроба виявити наявність цього механізму при дії дофаміну на нейрони п'явушників. У роботі проводилося відведення МП, ПД, вимірювання порогів прямого подразнення ідентифікованих нейронів малого парієтального ган-

гля дорослих (10-12 міс) та старих (22-24 міс) п'явушників. Використано три варіанти дослідів. Показано, що гіперполяризувальний ефект дофаміну не розвивається на фоні актиноміцину Д (АКМ-Д) – блокатора етапу транскрипції процесу біосинтезу білка. Тобто АКМ-Д перешкоджає утворенню внутрішньоклітинних регуляторів. Не синтезуються інвертори і у разі дії гомогенату нейронів, оброблених АКМ-Д і дофаміном. Такий гомогенат, на відміну від гомогенату, не

обробленого АКМ-Д, не виявляє гіперполяризувального впливу на нейрони-реципієнти. У останніх, оброблених АКМ-Д, під впливом гомогенату нейронів з дофаміном розвивається гіперполяризація. Можна стверджувати, що білки-інвертори впливають на розвиток постдофамінової гіперполяризації в нейронах п'явушників. Вікові зміни реакцій нейронів у різних модельних дослідках свідчать про зниження синтезу інверторів при старінні.

ВПЛИВ ДЕЯКИХ ЧИННИКІВ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА У ПРЕ- І НЕОНАТАЛЬНОМУ ПЕРІОДІ НА ТРИВАЛІСТЬ ЖИТТЯ ЩУРІВ

Г.І. Парамонова

Інститут геронтології АМН України, Київ

Відомо, що періодом становлення та розвитку багатьох функцій організму (у тому числі і детоксикаційної функції печінки) є пре- і неонатальний онтогенез. При цьому залишалося нез'ясованим, якою мірою зміни навколишнього середовища в ці періоди впливають на тривалість життя (ТЖ) тварин. Мета нашої роботи – дослідити роль деяких факторів навколишнього середовища (пренатального стресу і ксенобіотиків), які діють у пре- і неонатальному періоді, на ТЖ. Досліди проведено на щурах лінії Вістар. У першій групі експериментальних тварин вагітних самиць протягом останнього тижня вагітності піддавали щодобовому іммобілізаційному стресу, після чого дослідження проводили у потомків різного віку. У другій групі тваринам протягом 1-3 діб після народження вводили фенобарбітал натрію (3,5 мг/100 г). В обох групах тварин вивчали показники детоксикаційної функції печінки. Тривалість наркотичного сну визначали з використанням пентобарбіталу натрію (2,5 мг/100 г). У мікросомальній фракції печінки (105 000 g) визначали вміст цитохрому Р-450, амінопі-

риндеметилазну та анілінгідроксилазну активності. Встановлено, що пренатальний стрес призводить у потомків (3-6 міс) до підвищення у самиць і зниження у самців вмісту цитохрому Р-450, амінопіриндеметилазної та анілінгідроксилазної активності, тобто відбувається дедиференціювання активності системи ферментів мікросомального окиснення за статевими ознаками. Зміни мають стійкий характер і зберігаються в старості (20-22 міс), що може впливати на ТЖ тварин. Введення фенобарбіталу приводило до ферментативного імпринтингу мікросомальних монооксигеназ печінки, однак цей ефект спостерігався тільки в самиць щурів. У дослідних самиць різного віку тривалість наркотичного сну була значно нижчою, ніж у контролі. Після введення фенобарбіталу вміст цитохрому Р-450 у самиць 12-місячного віку збільшувався на 34,5 % порівняно з контролем. Середня ТЖ дослідних самиць щурів збільшувалася на 17,5 % щодо контролю і не змінювалася в самців. Таким чином, пренатальний стрес і неонатальне введення фенобарбіталу суттєво впливають на процеси детоксикації в печінці і змінюють ТЖ щурів.

ЦИРКАДНЫЕ РИТМЫ ГЕМОДИНАМИКИ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО МЕТАБОЛИЗМА ПРИ СТАРЕНИИ

А.В. Писарук, О.В. Коркушко, В.Ю. Лишневская, Ю.Н. Чеботарева

Институт геронтологии АМН Украины, Киев

Важную роль в обеспечении нормальной жизнедеятельности организма играют биологические ритмы сердечно-сосудистой системы (ССС). Основной функцией последней является доставка кислорода тканям. Поэтому интенсивность ее функционирования определяется уровнем энергетического метаболизма в тканях. Об этом свидетельствует корреляция суточных изменений показателей производительности ССС с циркадными колебаниями потребления кислорода. Установлено, что уровень энергообмена увеличивается днем и уменьшается ночью. Максимальные значения показателей производительности ССС приходятся на вторую половину дня: увеличивается частота пульса, систолический и минутный объемы сердца, артериальное давление, сократительная способность миокарда. Известно, что при старении закономерно снижается эффективность функционирования ССС, что приводит к уменьшению адаптационных возможностей организма. Существенную роль

в этом могут играть возрастные изменения циркадных ритмов. Поэтому целью нашего исследования было изучение изменений суточных ритмов гемодинамики и газообмена при старении. Обследованы практически здоровые молодые (20-34 года, 20 человек) и пожилые (60-74 года, 30 человек) люди. Суточные ритмы частоты сердечных сокращений (ЧСС) и артериального давления (АД) изучались с помощью автоматической компьютерной системы АВРМ (Венгрия). Потребление кислорода определяли в 4 часа ночи и в 4 часа дня с помощью автоматического газоанализатора "Охузон-4" ("Mijnhardt", Нидерланды). Температура тела измерялась в это же время с помощью электронного термометра. Проведенные исследования суточных ритмов ССС подтвердили наличие закономерных циркадных изменений ЧСС и АД (как систолического, так и диастолического) у молодых здоровых людей. В таблице представлены средние значения этих показателей в разных возрастных группах.

Показатель	Молодые люди		Пожилые люди	
	День	Ночь	День	Ночь
ЧСС, мин ⁻¹	86±2,5	70±1,8	74±2,9 *	69±2,7
АДс, мм рт.ст	119±3,5	101±4,3	121±3,6	114±5,0 *
АДд, мм рт.ст	76±2,3	65±2,9	78±2,3	74±2,9 *
Потребление O ₂ , л/мин	0,32±0,04	0,23±0,05	0,23±0,06 *	0,20±0,04
Температура, °С	36,62±0,10	35,72±0,11	36,81±0,11	36,42±0,12*
ЧСС (день/ночь)	1,23 ± 0,03		1,07 ± 0,02 *	
АДс (день/ночь)	1,18 ± 0,03		1,07 ± 0,02 *	
АДд (день/ночь)	1,17 ± 0,02		1,05 ± 0,02 *	
Потребление O ₂ (день/ночь)	1,39 ± 0,06		1,15 ± 0,07 *	
Температура (день/ночь)	1,025 ± 0,003		1,011 ± 0,004 *	

* P < 0,05 по сравнению с соответствующими показателями у молодых людей.

Видно, что у пожилых людей, в отличие от молодых, снижены суточные колебания ЧСС и АД. Так, если у молодых людей ночное снижение ЧСС и АД составляло, в среднем, около 15-20 %, то у пожилых людей снижение этих показателей в ночное время суток

было менее выражено. В ряде случаев (около 30 %) у пожилых людей не наблюдалось достоверных различий среднего уровня показателей гемодинамики в дневное и ночное время суток. Реже (около 10 %) встречалась инверсия суточных ритмов, когда ночью ЧСС

и АД были выше, чем днем. Эти данные свидетельствуют о нарушениях суточных ритмов ССС при старении. Для оценки выраженности суточных колебаний показателей центральной гемодинамики рассчитывалось отношение средних уровней этих показателей днем и ночью. Как видно из таблицы, отношение день/ночь показателей гемодинамики и потребления кислорода меньше у пожилых людей, по сравнению с молодыми, и приближается к единице, что свидетельствует об отсутствии существенных различий этих показателей в разное время суток. Снижение ЧСС

и АД в ночное время суток связано, по-видимому, с замедлением энергетического метаболизма, о чем свидетельствует уменьшение потребления кислорода и снижение температуры тела. У пожилых людей ночное замедление метаболизма менее выражено, по сравнению с молодыми людьми. Кроме того, у пожилых людей снижается амплитуда суточных ритмов симпатической активности и экскреции катехоламинов. Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о снижении амплитуды суточных ритмов гемодинамики и энергетического метаболизма при старении.

ЦИРКАДНЫЕ РИТМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ И ГАЗООБМЕНА ПРИ СТАРЕНИИ

А.В. Писарук, Н.Д. Чеботарев, О.В. Коркушко

Институт геронтологии АМН Украины, Киев

Известно, что при старении закономерно снижается эффективность функционирования различных физиологических систем организма, что приводит к уменьшению его адаптационных возможностей. Существенную роль в этом играют нарушения временной организации физиологических процессов, в частности возрастные изменения циркадных ритмов. Учитывая важную роль системы дыхания в жизнедеятельности организма представляет интерес вопрос о возрастных изменениях циркадных ритмов этой системы. Известно, что основной функцией легких является оксигенация крови, которая зависит, прежде всего, от вентиляции альвеол. Эффективность вентиляции последних, в свою очередь, зависит от проходимости бронхов, частоты и глубины дыхания. Вентиляция легких регулируется в зависимости от потребности организма в кислороде, т.е. от уровня энергетического метаболизма. Учитывая, что интенсивность обменных процессов имеет закономерный суточный ритм, в норме синхронно с ним изменяется и производительность системы дыхания. Поэтому с целью исследования возрастных изменений циркадных ритмов системы дыхания нами изучена суточная динамика

вентиляции легких и газообмена у здоровых людей молодого и пожилого возраста. Обследованы практически здоровые молодые (20-34 года, 12 человек) и пожилые (60-74 года, 18 человек) люди. Для оценки суточных ритмов вентиляции легких и газообмена регистрировались частота дыхания (ЧД), минутный объем дыхания (МОД) и потребление кислорода в 4 часа ночи и в 4 часа дня с помощью автоматического газоанализатора "Охусон-4" ("Mijnhardt", Нидерланды). Для оценки суточных ритмов бронхиальной проходимости, исследовалась пиковая скорость форсированного выдоха (ПСВ) в указанное время с помощью Пик-Флоуметра фирмы "Boehringer Ingelheim". Полученные нами средние значения показателей вентиляции и газообмена в дневное и ночное время суток у молодых и пожилых людей приведены в таблице. Из представленных результатов видно, что у молодых людей отмечается снижение ЧД, МОД, ПСВ и потребления кислорода в ночное время суток. В то же время у пожилых людей циркадные различия этих показателей существенно меньше. Снижение вентиляции легких в ночное время связано с замедлением энергетического метаболизма, о чем говорит

уменьшение потребления кислорода. Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о снижении амплитуды суточных ритмов вентиляции и газообмена при старении.

Показатель	Молодые люди		Пожилые люди	
	День	Ночь	День	Ночь
ЧД, мин ⁻¹	15,4 ± 1,5	11,5 ± 1,2	16,6 ± 1,6	15,1 ± 1,3 *
МОД, л/мин	9,9 ± 2,5	8,0 ± 1,5	13,1 ± 2,1	11,6 ± 1,5 *
ПСВ, л/мин	452 ± 24	371 ± 27	387 ± 31	352 ± 28
Потребление O ₂ , л/мин	0,32 ± 0,04	0,23 ± 0,05	0,23 ± 0,06 *	0,20 ± 0,04
ЧД (день/ночь)	1,33 ± 0,07		1,10 ± 0,11 *	
МОД (день/ночь)	1,24 ± 0,05		1,13 ± 0,05 *	
ПСВ (день/ночь)	1,22 ± 0,06		1,10 ± 0,05 *	
Потребление O ₂ (день/ночь)	1,39 ± 0,06		1,15 ± 0,07 *	

* P < 0,05 по сравнению с соответствующими показателями у молодых людей.

ШВИДКІСТЬ ПЕРЕРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ ТА РОЗУМОВА ДІЯЛЬНІСТЬ ПРАЦІВНИКІВ СТАРШОГО ВІКУ

О.А. Поляков, Т.А. Жолос

Інститут геронтології АМН України, Київ

За визначенням міжнародної організації праці (МОП), особи від 45 років є працівниками старшого віку. Нині в Україні середній вік працездатного населення становить близько 40 років. Погіршення працездатності осіб старшого віку значною мірою зумовлено зниженням швидкості переробки інформації. Водночас відомо, що ефективність розумової діяльності визначається багатьма чинниками, зокрема умовами праці, наприклад, режимом виконання роботи. Вивчено розумову діяльність у 90 осіб різного віку (20-74 років). Випробовано різноманітні режими діяльності: довільний, нав'язаний та інтерактивний. Встановлено, що динаміка переробки інформації має коливальний характер. При цьому з віком підвищується варіабельність часу необхідного для вирішення тестових задач. В осіб старшого віку спостерігається зниження швидкості нейродинамічних і психодинамічних показників і погіршення розумової працездат-

ності на фоні зберігання або навіть відносного підвищення показників надійності розумової діяльності. Виявлений фізіологічний феномен розкриває механізм виникнення робочого стереотипу в працівників старшого віку, що забезпечує компенсацію зниження рухливості нервових процесів внаслідок підвищення надійності діяльності. Показано, що в режимі різко вираженого дефіциту часу змогли працювати лише 15% обстежених. Для осіб молодого віку оптимальним був вільний режим, для осіб старшого віку - інтерактивний, що базувався на індивідуальному стилі діяльності, нейродинамічних і психодинамічних характеристиках індивіда. Таким чином, режим роботи, що враховує вікове зниження швидкості діяльності, може відігравати роль "зовнішнього модулятора", який підвищує ефективність і надійність розумової працездатності осіб старшого віку.

ВІКОВІ ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛИКАНИХ ПОТЕНЦІАЛІВ МОЗКУ ЯК ПОКАЗНИКА КОГНІТИВНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

А.І. Поручинський, Н.О. Козачук

Волинський університет ім. Лесі Українки

Діяльність кори головного мозку, що лежить в основі вищих психічних функцій, є склад-

ним системним актом. Як об'єктивний показник діяльності кори мозку використано

реєстрацію викликаних потенціалів (ВП) мозку, які відображають процеси обробки інформації на всіх етапах її впливу на мозок людини. Обстежили 150 школярів молодшої (7-8 років), середньої (12-13 років) та старшої (16-17 років) вікових груп. Комп'ютерне вивчення ВП кори головного мозку здійснювалося методом аналізу їх амплітудно-часових характеристик, топографічного картування інтенсивності та кореляційних зв'язків у великих півкулях. У наших дослідженнях за показниками ВП мозку вивчалися активаційні процеси при різних видах спеціалізованої діяльності - невербальній і вербальній. Враховані сенсорний аналіз стимулу, інформаційний синтез при подальшій обробці стимуляції, її категоризацію та ідентифікацію. Саме це дозволило розглядати з позицій системності поетапні інформаційні процеси, які відображені у ВП кори. Вікові особливості системної організації ВП кори мозку на основних етапах обробки інформації виявляють високоамплітудні показники ВП і їхній широкий просторовий розподіл у дітей молодшої вікової групи,

порівняну нестійкість і варіабельність цих показників у підлітків, складну диференціацію і більш раціональну організацію у старшій віковій групі. Відповідно до теорії системогенезу в онтогенезі здійснюється вибіркоче дозрівання морфофункціональних систем, які забезпечують виживання дитини і її розвиток. Універсальним проявом системогенезу є принцип мінімального забезпечення функції, який має різні механізми. У цьому відношенні виділяється феномен надлишковості, який встановлений у дітей молодшого шкільного віку при різних видах діяльності. У наших дослідженнях особливості ВП кори головного мозку в молодшій віковій групі розглядаються як прояв закономірностей системогенезу. У цій групі відмічено більш високі амплітудні показники ВП, які, на нашу думку, відображають надлишкову гіперактивність інформаційних процесів за принципом мінімального забезпечення функцій. З цих позицій розкривається функціональний зміст і іншого вікового феномену - тенденції до генералізації активності по "скальпу".

ВПЛИВ ДЕЯКИХ ВІТАМІНІВ НА ОКСИДАНТНИЙ СТАТУС БІЛИХ ЩУРІВ-САМЦІВ ПРИ ФОРМУВАННІ СКЕЛЕТУ З ПАТОЛОГІЄЮ ПЕЧІНКИ

Б.П. Романюк

Луганський медичний університет

Екологічно несприятливі умови, хронічна інтоксикація алкоголем та його сурогатами, більш частіше операції на жовчовивідних шляхах та інші чинники викликають збільшення кількості хворих із гострою та хронічною патологією печінки. Антиоксидантний вплив при гострій та хронічній патології печінки (модель холестази за Дубровським і Шаралієвим) вивчали на 324 білих щурах-самцях лінії Вістар різних вікових груп: молодих, зрілих і старечих (за класифікацією Западнюка). В кожну вікову групу входили 18 тварин (контрольні та дослідні). Максимальні коригуючі властивості мав препарат "Аевіт"

(0,1мл/100г), хоча застосовували α -токоферол ацетат і ретинол ацетат (0,3 мл/100 г). Дози антиоксидантів розраховували за методиками Владімірова та Лук'янчука. Препарати вводили внутрішньоочередовно (за рекомендацією Кошевого) раз на добу о 7-й годині ранку. Встановлено, що при застосуванні аевіту ширина епіфізарного хряща та її складові на 90-ту добу наближаються до контрольних значень у всіх вікових групах тварин. Також збільшується міцність трубчастих і губчастих кісток. Хімічний гомеостаз скелету стабілізувався лише у тварин молодого та зрілого віку. Відсоткове відношення

органічного та мінерального компонентів були близькими до оптимальних величин. Одер-

жані результати можуть послужити для терапевтичної корекції холестазау.

ВПЛИВ ХРОНІЧНОГО РОЗДІЛЬНОГО ЧИ ОДНОЧАСНОГО ВВЕДЕННЯ СВИНЦЮ ТА АУРИНТРИКАРБОНОВОЇ КИСЛОТИ НА ІНТЕНСИВНІСТЬ ГАЗООБМІНУ І ТЕМПЕРАТУРУ ТІЛА ЩУРІВ

А.М. Тімченко, Н.А. Утко, Т.К. Короленко, Х.К. Мурадян

Інститут геронтології АМН України, Київ; Інститут медицини праці АМН України, Київ

Забруднення навколишнього середовища важкими металами, зокрема свинцем, є глобальною та серйозною проблемою. Суттєві зміни редокс-потенціалу та подальший розвиток окиснювального стресу, порушення обміну інших металів, включаючи внутрішньоклітинний обмін кальцієм є ключовими подіями при хронічній експозиції клітин до дії свинцю. Свинцева інтоксикація супроводжується значними метаболічними та регуляторними змінами не тільки на клітинному рівні, але й на рівні цілісного організму, котрі не можуть не відобразитися на інтенсивності обмінних процесів і терморегуляції. Мета нашої роботи – вивчити вплив хронічної свинцевої інтоксикації на інтенсивність поглинання кисню та виділення вуглекислого газу, а також на температуру тіла щурів. Передбачалося також з'ясувати можливість використання специфічного інгібітора апоптозу – ауринтрикарбонкової кислоти (АТК) для ослаблення негативних наслідків хронічного впливу свинцю. У роботі були використані молоді самці щурів лінії Вістар. Ацетат свинцю (1 мг/кг) вво-

дили щодобово протягом 2 та 4 тиж. Інтенсивність газообміну визначали за допомогою газоаналізатора фірми “Gerb-Minhardt” (Нідерланди). Температуру тіла вимірювали спеціально сконструйованим електричним термометром з мініатюрним датчиком. Маса тіла щурів у дослідних групах була трохи нижчою, ніж у групах інтактних тварин. Інтенсивність поглинання кисню та виділення вуглекислого газу були трохи зниженими через 2 тиж, але виявилися вищими від контрольного рівня через 4 тиж введення. Дихальний коефіцієнт і температура тіла були вищими у дослідних щурів в обидва терміни вимірювань. При спільному введенні свинцю та АТК різниця між значеннями дослідних і контрольних груп були мінімальними. Таким чином, хронічне введення свинцю протягом 2 чи 4 тиж приводило лише до помірних змін інтенсивності газообміну, дихального коефіцієнта та температури тіла. Відміни між дослідними та контрольними групами ставали ще меншими при спільному введенні свинцю та АТК.

ЗМІНИ ВЗАЄМОЗ'ЯЗКІВ ФЕРМЕНТІВ АНТИОКСИДАНТНОЇ СИСТЕМИ ПРИ СТАРІННІ

Н.А. Утко, Х.К. Мурадян

Інститут геронтології АМН України, Київ

Завдяки відкриттям останніх років стало очевидним, що вільні радикали можуть бути не лише одними з основних причин ушкоджень, але й одночасно виконувати деякі корисні

функції щодо підтримування гомеостазу клітин, зокрема безпосередньо беручи участь у регуляції клітинної проліферації, диференціації, старінні та апоптозі. Визнання концепції

про існування цілісного комплексу про- і антиоксидантних систем, про необхідність підтримування оптимальної рівноваги між про- та антиоксидантної системами передбачає більш диференційовану оцінку ролі окремих підсистем комплексу, та насамперед функціонального зв'язку між ними. Мета нашої роботи – вивчити взаємозв'язок про- та антиоксидантних систем при старінні. Для рішення поставлених задач у 15 молодих (3-5 міс) і 15 старих (23-26 міс) мишей лінії СВА визначали комплекс фізіологічних і біохімічних показників, що характеризують обидві сторони про- та антиоксидантної рівноваги. Середні значення показників обмінних процесів (газообміну та теплопродукції), а також біохімічні показники активності ферментів антиоксидантної системи (глутатіонперокси-

дази - ГП та каталази), крім зниження активності супероксиддисмутази (СОД), при старінні не змінювалися. Оцінка парної лінійної кореляційної та регресійної залежності виявила, що у молодих мишей існує позитивна значима кореляція між активностями СОД та каталази, але не між СОД та ГП. На відміну від молодих мишей, у старих спостерігалася також висока позитивна кореляція між активностями СОД і ГП. Таким чином, при старінні на фоні відносно стабільності середніх значень активності спостерігаються суттєві зміни взаємозв'язку ключових ферментів антиоксидантної системи. У разі старості система, вірогідно, функціонує у більш координованому режимі, збільшуються коефіцієнти кореляції, що повинно бути характерним для стресових ситуацій.

ВПЛИВ ФРАКЦІЇ, ОТРИМАНОЇ З ЕКСТРАКТУ ПАНТІВ ОЛЕНІВ, НА ВМІСТ ТЕСТОСТЕРОНУ В ПЛАЗМІ КРОВІ ЩУРІВ З НОРМАЛЬНИМ І ПРИСКОРЕНИМ СТАРІННЯМ

В.В. Фролькіс, В.В. Безруков, С.В. Комісаренко, Б.В. Пугач, З.М. Даценко

Інститут геронтології АМН України, Київ; Інститут біохімії НАН України, Київ

Нормальне й особливо, прискорене старіння чоловіків супроводжується зниженням функції статевих залоз, що призводить не тільки до змін репродуктивної здатності, статевої поведінки, але й до змін психічного стану і зниження працездатності. Тому актуальним є створення нових препаратів для підвищення функції чоловічих статевих залоз. Нашим колективом був створений новий препарат на основі фракції, вилученої з екстракту пантів оленів. У цій роботі було вивчено вплив препарату на вміст тестостерону в крові самців щурів при нормальному і прискореному старінні. У першій серії дослідів на 10 дорослих (6-7 міс) і 10 старих (24-26 міс) інтактних самцях щурів показано, що у разі введення нового препарату вміст тестостерону значно збільшився у старих щурів порівняно з дорослими. У другій серії дослідів з прискореним старінням (останнє моде-

лювалося одноразовим рентгенівським опроміненням щурів) використовували 17-місячних самців щурів, яких попередньо опромінювали. Після опромінення тварин розділили на три групи (по 10 щурів у кожній групі): щури першої групи щодобово протягом 30 діб пили звичайну воду, другої - 3 %-й водний розчин спирту, третьої - 3 %-й спиртовий розчин нашого препарату. У щурів першої групи відзначено достовірне зниження вмісту тестостерону в плазмі крові. У крові тварин, що одержували спирт, спостерігалася деяка тенденція до зниження вмісту тестостерону в крові. У третій групі щурів, що після опромінення одержували наш препарат, відмічено достовірне підвищення концентрації тестостерону в крові. Таким чином, новому препарату притаманна не лише геропротекторна, але й радіопротекторна дія.

ВІКОВІ ОСОБЛИВОСТІ ВАРІАТИВНОСТІ ВИКЛИКАНИХ ПОТЕНЦІАЛІВ ГОЛОВНОГО МОЗКУ ПРИ ДІЇ СТИМУЛІВ РІЗНОЇ МОДАЛЬНОСТІ**С.Є. Швайко, О.Р. Дмитроца**

Волинський університет ім. Лесі Українки

В основі варіативності викликаних потенціалів (ВП) мозку лежить різна ступінь “жорсткості” нейронних сіток, що їх генерують (Анохін П.К., 1974). Оскільки варіативність ВП визначається не лише сенсорними характеристиками стимулів, а переважно особливостями внутрішньомозкової організації, це було основою для віднесення даної характеристики до загальних властивостей нервової системи (Русалов В.М., 1979; Александров Ю.І., 2000). Обстежували школярів трьох вікових груп (всього 90): молодша - 7-8 років (30), середня - 12-13 років (30) і старша - 16-17 років (30). Усі школярі були чоловічої статі, здоровими та праворукими. Використана система комп’ютерної електроенцефалографії “DX - 5000 Practic”, розроблена фірмою “DX - системи” (Харків, 1999). Реєстрація ВП мозку здійснювалася за загальноприйнятою методикою ЕЕГ 10/20. Коефіцієнт варіативності (C_v) вважався високим, коли набував значення вище ніж 100% (Лакін Г.Ф., 1990). У разі фотостимуляції більша варіативність генерації ВП спостерігається в проєкційних ділянках учнів молодшої та серед-

ньої вікових груп; більш спеціалізовані нейронні зв’язки встановлено в школярів старшої групи. При розв’язуванні просторових завдань (складання подумки геометричних фігур з фрагментів) спостерігаються наступні закономірності: в молодшій і середній групах вища варіативність генерації позитивних хвиль ВП у всіх ділянках мозку з деякою перевагою правої лобової частки на завершальному етапі обробки інформації (понад 300 мс); в старшій групі - висока варіативність ВП у лобовій і скроневої частках лівої півкулі на всіх етапах обробки інформації. У разі розв’язування анаграм (вербальний подразник) у молодшій групі виявлялася висока варіативність амплітуд ВП у задньоасоціативних структурах кори головного мозку; в середній - як в задньоасоціативних, так і в передньоасоціативних структурах; у старшій - у передньоасоціативних ділянках з перевагою лівої лобової частки. Вікові особливості сприйняття та обробки інформації залежать від ступеня стохастичності нейронних сіток кори головного мозку, що генерують ВП.