

кишці і колового – у товстій кишці. Пучки лейоміоцитів розволокнені, набряклі, у проміжках між ними має місце розростання сполучотканинних волокон.

ВИСНОВКИ 1. Механічна жовтяниця супроводжується морфологічними змінами всіх оболонок тонкої і товстої кишки. 2. Глибина морфологічних зрушень знаходиться в прямій залежності від терміну обтураційного холестази і розладів органного кровообігу. 3. Тривала механічна жовтяниця призводить до розвитку хронічного атрофічного ентериту та хронічного коліту.

ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ У ДАНОМУ НАПРЯМКУ. Наступні дослідження морфологічних змін стінок тонкої і товстої кишок при механічній жовтяниці зумовлені розробкою адекватних способів їх корекції.

1. Гнатюк С.М., Андрейчин С.М. Морфометрична оцінка структурної перебудови товстої кишки при хронічному коліті // Вісник наукових досліджень. – 2000. – № 4. – С. 48-50.

2. Изменения в слизистой оболочке тонкой кишки при билиарном синдроме / У.К.Ибрагимов, Ш.А.Халилов, Ш.К.Эргашев, А.Ф.Каюмов // Морфология. – 2002. – № 2-3. – С. 21-22.

3. Патогенетическое лечение функциональной непроходимости / И.Т.Васильев, Р.Б.Мумладзе, А.П.Сельцовский, О.Е.Колесова, Г.А.Ярлова // Анналы хирургии. – 2000. – №2. – С. 59-69.

4. Шульгай А.Г. Динаміка змін структурно-просторової організації судинного русла тонкої кишки при експериментальній механічній жовтяниці // Вісник морфології. – 2002. – № 2. – С. 292-297.

5. Шульгай А.Г. Порівняльна характеристика змін кровообігу тонкої і товстої кишок при механічній жовтяниці // Здобутки клінічної і експериментальної медицини. – 2003. – № 1. – С. 150-151.

6. Wille K.H. Functional morphology of the large intestinal mucosa // Anat. Histol. Embriol. – 1999. – № 5-6. – P. 355-365.

7. Giardiello F.M. The atypical colitides // Gastroenterology. – 1999. – № 2. – P.479-490.

Хара М.Р.

ВПЛИВ КАСТРАЦІЇ НА ХОЛІНЕРГІЧНІ РЕАКЦІЇ СЕРЦЯ ЩУРІВ РІЗНОЇ СТАТІ В УМОВАХ РОЗВИТКУ АДРЕНАЛІНОВОЇ МІОКАРДІОДИСТРОФІЇ

Тернопільська державна медична академія ім. І.Я.Горбачевського

ВПЛИВ КАСТРАЦІЇ НА ХОЛІНЕРГІЧНІ РЕАКЦІЇ СЕРЦЯ ЩУРІВ РІЗНОЇ СТАТІ В УМОВАХ РОЗВИТКУ АДРЕНАЛІНОВОЇ МІОКАРДІОДИСТРОФІЇ – Інтактні самки відрізняються від інтактних самців інтенсивнішою брадикардією при подразненні блукаючого нерва та введенні ацетилхоліну. Розвиток адреналінової міокардіодистрофії у некастрованих самок викликає на ранніх стадіях збільшення вагусної реакції серця і зменшення чутливості постсинаптичного відділу, на пізніх стадіях – зменшення інтенсивності вагусної брадикардії та відновлення чутливості холінорецепторів серця. Формування некрозів у міокарді самців не викликає суттєвих змін стану холінорецепторів. Кастрація знижує здатність серця відповідати брадикардією у відповідь на подразнення блукаючого нерва та введення ацетилхоліну. Інтенсивнішими є зміни у кастрованих самок. При моделюванні адреналінової міокардіодистрофії в кастрованих самок зберігається закономірність змін холінергічних реакцій серця, але різко зменшується їх інтенсивність. Більш динамічні зміни в організмі самок доводять значну роль естрогенів у модулюванні холінореактивності міокарда.

ВЛИЯНИЕ КАСТРАЦИИ НА ХОЛИНЕРГИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ СЕРДЦА КРЫС РАЗНОГО ПОЛА В УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ АДРЕНАЛИНОВОЙ МИОКАРДИОДИСТРОФИИ – Інтактні самки відрізняються від інтактних самців більш інтенсивною брадикардією при подразненні блукаючого нерва і введенні ацетилхоліну. Розвиток адреналінової міокардіодистрофії у некастрованих самок викликає на ранніх стадіях збільшення вагусної реакції серця і зменшення чутливості постсинаптичного відділу, на пізніх стадіях – зменшення інтенсивності вагусної брадикардії та відновлення чутливості холінорецепторів серця. Формування некрозів у міокарді самців не викликає суттєвих змін стану холінорецепторів. Кастрація знижує здатність серця відповідати брадикардією у відповідь на подразнення блукаючого нерва та введення ацетилхоліну. Інтенсивнішими є зміни у кастрованих самок. При моделюванні адреналінової міокардіодистрофії в кастрованих самок зберігається закономірність змін холінергічних реакцій серця, але різко зменшується їх інтенсивність. Більш динамічні зміни в організмі самок доводять значну роль естрогенів у модулюванні холінореактивності міокарда.

CASTRATION INFLUENCE ON HEART CHOLINERGIC REACTIONS OF THE DIFFERENT SEX RATS IN CONDITION OF ADRENALIN MYOCARDIODYSTROPHY DEVELOPMENT – Intact females differ from intact males by more intensive bradycardia during irritation of n. Vagus and injection of acetylcholine. Adrenalin myocardiodystrophy development in noncastrated females causes the increase of heart vagus reaction and decrease of postsinaps area sensibility at early stage, the decrease of vagus bradycardia intensity and renewal of heart cholinoreceptors sensibility at late stage. Necrosis formation in myocardium of the males doesn't cause significant changes of cholinoreceptors condition. Castration decreases heart ability to react by bradycardia after n. Vagus irritation and acetylcholine injection. More intensive changes arise in castrated females. Castrated females don't change legitimacy of the heart cholinergic reactions during adrenalin myocardiodystrophy development, but their intensity very decreases. More dynamic changes in female's organism prove important estrogens function in heart cholinoreceptors reactivity modulation.

Ключові слова: адреналін, міокард, самці, самки, кастрація, холінорецептори

Ключевые слова: адреналин, миокард, самцы, самки, кастрация, холинорецепторы

Key words: adrenalin, myocardium, males, females, castration, cholinoreceptors

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ І АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ. Серцево-судинна патологія, що за даними ВООЗ є лідером в структурі захворюваності та смертності людей, частіше уражає чоловіків, ніж жінок. Проте в умовах клімаксу показник захворюваності на ІХС серед жінок різко зростає, а гормонозамісна терапія при цьому є ефективною [5]. Це обумовлює актуальність проблеми вивчення статевих особливостей функціонування серця в фізіологічних та патологічних умовах. За даними [4] вивчення кардіоінтервалаграм доводить переважання парасимпатикотоніків в когорті самок-щурів і симпатикотоніків – в когорті самців. Самки активніше реагують на введення фізіологічних доз адреналіну активацією надниркових залоз. [2]. Проте маловивченим залишається питання ролі холінергічних механізмів і статевих гормонів в процесах адаптації організму самців і самок в умовах розвитку некротичного пошкодження серця. Метою наших досліджень стало вивчення впливу зниження рівня статевих гормонів на холінергічну регуляцію серця тварин різної статі в умовах моделювання некротичних змін в міокарді.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ. Досліди проведені на 50 некастрованих самцях (НК♂), 47 некастрованих самках (НК♀), на 32 кастрованих самцях (К♂) і 33 кастрованих самках (К♀) щурів л.Вістар. Холінергічні реакції серця тварин вивчали шляхом електричного подразнення периферичного відрізка блукаючого нерва (БН) протягом 1 хв, оцінюючи інтенсивність брадикардії (ІБ_{n,v}). Вивчали чутливість холінорецепторів міокарда до ацетилхоліну (АХ), аналізуючи інтенсивність (ІБ_{ax}) та тривалість (ТБ_{ax}) брадикардії, що виникала після внутрішньовенного введення (50 мкг/кг). Зниження рівня статевих гормонів досягали шляхом кастрації тварин за методом [3], в дослід брали не раніше ніж через 1 місяць. Адреналінову міокардіодистрофію (АМД), як модель некротичного ушкодження серця, викликали внутрішньом'язовим введенням адреналіну (1 мг/кг) і вивчали холінергічні

реакції серця через 1 та 24 год, що відповідає початку та піку процесу некрозоутворення. Статистичну обробку даних проводили з використанням t критерію Стюдента.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Інтактні некастровані тварини відрізнялися за інтенсивністю брадикардії, що виникала у відповідь на подразнення БН (табл. 1). $IB_{n,v}$ у НК ♀ була в 2 рази більшою ніж у НК ♂. Розвиток АМД у НК ♂ на 1 год не змінив $IB_{n,v}$, а у НК ♀ в цей період інтенсивність реакції на подразнення БН збільшилася в 2,2 рази і переважала показник НК ♂ в 4,6 рази. Через добу після введення адреналіну $IB_{n,v}$ в НК ♂ зменшилася в 1,75 рази, а в НК ♀ – в 3,7 рази і відмінність від контролю становила 1,7 рази. Не зважаючи на таку динаміку, різниця між групами тварин збереглася. Серце НК ♀ в 2,1 рази інтенсивніше реагувало на подразнення БН ніж НК ♂. Відмінність такої реакції у НК ♀ може бути наслідком або більшого рівня медіаторного АХ, або більшої чутливості рецепторів постсинаптичного відділу пейсмекерів міокарда. Останнє твердження перевірили, вивчаючи реакцію серця тварин на введення АХ. Інтактні НК ♀ реагували вдвічі інтенсивніше брадикардією на введення АХ, ніж НК ♂ (табл. 2). На 1 год розвитку АМД у НК ♀ IB_{ax} зменшилася в 1,92 рази, через добу зросла в 1,83 рази і не відрізнялася від контролю. НК ♂ не прореагували зміною показника при моделюванні АМД. Показник TB_{ax} в НК ♂ і НК ♀ на 1 год АМД зменшувався відповідно на 31,2 та 53,6%, а на 24 год – відновився у НК ♀ і збільшився на 27,7% проти контролю у НК ♂. Більша інтенсивність реакції серця НК ♀ на подразнення БН та введення АХ свідчить про потужніший холінергічний контроль за рахунок більшої концентрації медіаторного АХ та більшої чутливості постсинаптичних холінергічних пейсмекерів міокарда, порівняно з НК ♂. Розвиток АМД в НК ♂ викликає лише зменшення реакції на подразнення БН і лише через 24 год, що може відображати зменшення запасів медіатора, як наслідок тривалої екзогенної адренергічної активації. Більш динамічними були зміни показників у НК ♀, через 1 год розвитку АМД вони реагують значним збільшенням вагусної реакції-відповіді серця на тлі зменшеної реактивності простсинаптичних холінергічних рецепторів, що може бути свідченням більших запасів медіатора в пресинаптичній ділянці. Такі зміни можуть мати захисний характер. Зважаючи на дані [1], що доводять факт синергічної активації обох ланок ВНС, в умовах гіперадrenalемії над-

мірна чутливість холінергічних рецепторів може спровокувати вагусні аритмії, а зменшення чутливості холінергічних рецепторів може непрямо відображати менший ступінь активації адренорецепторів та відображати важливий механізм захисту через ізоляцію від нервових впливів [6]. В період максимальних некротичних змін в міокарді зменшення вагусної реакції серця НК ♀ відбувається на тлі зниження чутливості холінергічних рецепторів. Для вивчення ролі статевих гормонів в процесах модуляції холінергічності міокарда, ми провели аналогічні дослідження на кастрованих тваринах. Виявили (табл. 1) що $IB_{n,v}$ зменшилася і в К ♂ і в К ♀ відповідно в 1,6 та в 3,1 рази, а IB_{ax} – в 1,6 та 4,7 рази. Розвиток АМД в К ♂ не супроводжувався зміною $IB_{n,v}$, але сприяв збільшенню IB_{ax} на 1 та 24 год відповідно в 2,2 та 1,7 рази проти контролю, що не відрізнялось від показників НК ♂ в цих самих умовах. К ♀ реагували на розвиток АМД аналогічно з НК ♀ динамікою вагусних реакцій, проте ступінь змін був набагато нижчий, зокрема на 1 год величина $IB_{n,v}$ зросла лише 1,9, а на 24 год відновилася, проте була меншою, ніж у НК ♀ в 1,7 рази. На 1 год величина $IB_{n,v}$ в К ♀ переважала показник К ♂, а через 24 год відмінність між тваринами щезла. IB_{ax} (табл. 2) у К ♀ в протиположному некастрованим особинам при розвитку АМД збільшилась і переважала контроль в 3,2 та 3,1 рази відповідно на 1 та 24 год. Відмінності між К ♂ і К ♀ не було. TB_{ax} в умовах розвитку АМД зростала, інтенсивніші зміни спостерігали в К ♂. Зміни холінергічних реакцій серця, що виникли в організмі кастрованих тварин, доводять участь статевих гормонів у регуляції функціонального стану холінергічних рецепторів міокарда. Проте ступінь змін довів, що кастрація виразніше проявилася в організмі самок, зокрема, зниженням здатності пресинаптичного відділу виділяти АХ та зменшенням чутливості холінергічних пейсмекерів міокарда. Адинамічність показника $IB_{n,v}$ у К ♂, рівно ж як і у НК ♂ при розвитку АМД, може бути свідченням того, що андрогени не визначають здатність пресинаптичного відділу виділяти АХ, проте їхня відсутність сприяє збільшенню чутливості постсинаптичного відділу в умовах гіперадrenalемії чи екзогенної, чи спровокованої пошкодженням міокарда, про що свідчить збільшення IB_{ax} та TB_{ax} . К ♀ за рівнем $IB_{n,v}$ практично не відрізнялись від К ♂. Закономірність змін цього показника при розвитку АМД, що є аналогічною до НК ♀, може відображати генетично запрограмований механізм адаптації самок в умовах

Таблиця 1. Реакція серця тварин різної статі з адреналіновою міокардіодистрофією на подразнення блукаючого нерва

Показник	Стать	Контроль		АМД 1 год		АМД 24 год	
		некастр.	кастров.	некастр.	кастров.	некастр.	кастров.
$IB_{n,v}$	♂	8,4±0,7 n=7 ₁	5,2±0,9 n=10 ₂	8,3±0,8 n=8 ₃	6,1±1,2 n=11 ₄	4,8±0,7 n=8 ₅	6,2±0,7 n=9 ₆
	♀	17,2±1,6 n=8 ₇	5,5±1,3 n=10 ₈	37,9±5,8 n=6 ₉	10,2±1,9 n=12 ₁₀	10,2±0,8 n=7 ₁₁	5,9±1,0 n=10 ₁₂

Примітка (подані $P < 0,05$): P_{1-7} ; P_{3-9} ; P_{5-11} ; P_{1-5} ; P_{7-9} ; P_{7-11} ; P_{9-11} ; P_{1-2} ; P_{7-8} ; P_{8-10} ; P_{10-12} ; P_{9-10} ; P_{11-12}

Таблиця 2. Реакція серця тварин різної статі з адреналіновою міокардіодистрофією на внутрішньоочеревинне введення ацетилхоліну

Показник	Стать	Контроль		АМД 1 год		АМД 24 год	
		некастров.	кастров.	некастров.	кастров.	некастров.	кастров.
IB_{ax}	♂	10,0±1,0 n=10 ₁	6,2±0,7 n=10 ₂	10,9±1,0 n=9 ₃	13,7±2,3 n=11 ₄	10,1±1,1 n=10 ₅	10,5±1,0 n=11 ₆
	♀	20,0±1,1 n=7 ₇	4,3±0,4 n=10 ₈	10,4±0,6 n=9 ₉	13,8±1,5 n=12 ₁₀	19,0±2,3 n=10 ₁₁	13,4±1,5 n=11 ₁₂
TB_{ax}, c	♂	20,6±0,9 n=13	20,5±2,4 n=14	15,7±0,7 n=15	39,7±5,4 n=16	26,3±2,1 n=17	44,4±5,8 n=18
	♀	21,5±2,1 n=19	19,8±2,5 n=20	14,0±0,8 n=21	27,3±1,9 n=22	23,6±1,2 n=23	39,9±4,5 n=24

Примітка (подані $P < 0,05$): P_{1-7} ; P_{7-9} ; P_{9-11} ; P_{5-11} ; P_{2-4} ; P_{2-6} ; P_{8-10} ; P_{8-12} ; P_{2-8} ; P_{2-4} ; P_{2-6} ; P_{13-15} ; P_{13-17} ; P_{19-21} ; P_{21-23} ; P_{14-16} ; P_{14-18} ; P_{20-22} ; P_{20-24} ; P_{15-16} ; P_{17-18} ; P_{21-22} ; P_{23-24} ; P_{16-22} ; P_{22-24}

некротичного пошкодження міокарда. Зниження ІБ_{н.в} на тлі зростання ІБ_{ах} (чутливості холінорецепторів) при розвитку АМД у К ♀, очевидно, можна пояснити відсутністю контролюючого естрогенного механізму за процесом виділення медіатора, а збільшення чутливості холінорецепторів може відображати більш значний ступінь активації адренорецепторів при відсутності естрогенів.

ВИСНОВКИ. 1. Некастровані самки відрізняються від некастрованих самців інтенсивнішою реакцією серця на електричне подразнення блукаючого нерва та внутрішньовенне введення ацетилхоліну. 2. Розвиток адреналінової міокардіодистрофії характеризується більш інтенсивною динамікою холінергічних реакцій серця самок порівняно з самцями. 3. Кастрація зумовила різке пригнічення холінореактивності міокарда самок, що доводить значну роль естрогенів у регуляції холінорецепторної системи серця тварин жіночої статі. 4. Розвиток некротичного процесу в міокарді кастрованих самок супроводжується пригніченням процесу виділення медіаторного ацетилхоліну і збільшенням чутли-

вості холінорецепторів. 5. Кастрація самців не впливає на реакції серця при стимуляції блукаючого нерва в умовах формування некротичних, але збільшує чутливість холінорецепторів.

1. Альперн Д.Е. Холинергические процессы в патологии. М.: Госиздат медиц. л-ры, 1963. – 279 с.
2. Анищенко Т.Г., Гудкова Е.В. Половые различия в чувствительности белых крыс к адреналину //Бюлл. эксп. биол. и мед. – 1992. – № 6. – С.577-579.
3. Кабак Я.М. Практикум по эндокринологии. – Изд-во Московского Университета, 1968. – 375 с.
4. Колодийчук Е.В., Макушкина Е.Н., Арушанян Э.Б. Показатели кардиоинтервалограммы у крыс в зависимости от пола и фазы эстрального цикла //Физиол. журн. СССР им. И.М.Сеченова. – 1991. – Т.77, № 11. – С.60-63.
5. Титарчук Т.Ф., Ильяш М.Г. Особенности лечения ишемической болезни сердца у женщины //Укр. кардіол. журн. – 1998. – № 4. – С.16-18.
6. Хитров Н.К. Изоляция от нервных влияний как механизм приспособления биологических систем в патологии //Бюлл. экпер. биол. и мед. – 1998. – Т.125, № 6. – С.604-611.

Давибіда Н.О., Волошин В.Д., Федонюк Я.І., Безпалова Н.М.

МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНІ ЗМІНИ СТЕГНОВОЇ КІСТКИ ЩУРІВ ПРИ ФІЗИЧНОМУ НАВАНТАЖЕННІ ДИНАМІЧНОГО ХАРАКТЕРУ У ВІКОВОМУ АСПЕКТІ

Тернопільська державна медична академія ім. І.Я.Горбачевського

МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНІ ЗМІНИ СТЕГНОВОЇ КІСТКИ ЩУРІВ ПРИ ФІЗИЧНОМУ НАВАНТАЖЕННІ ДИНАМІЧНОГО ХАРАКТЕРУ У ВІКОВОМУ АСПЕКТІ – На білих лабораторних щурах трьох вікових періодів (молоді, зрілі, старі) досліджували структуру компактною і губчастою речовини стегнової кістки в нормі та при фізичних навантаженнях. Використовували остеометричні, гістологічні, морфометричні та статичні методи дослідження. Виявлено, що у віці від 1 до 3 місяців спостерігаються найвищі темпи росту стегнової кістки, їх стабілізація відбувалася у віці з 3 до 18 місяців, а після 18-ти місяців ріст стегнової кістки різко сповільнюється. Динамічні фізичні навантаження, збільшуючи середньостатичну величину структури кістки, не впливають на періоди росту кісток протягом життя.

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ БЕДРЕННОЙ КОСТИ КРЫС ПРИ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКЕ ДИНАМИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА В ВОЗРАСТНОМ АСПЕКТЕ – На белых лабораторных крысах трёх возрастных периодов (молодые, зрелые, старые) исследовали структуру компактного и губчатого вещества бедренной кости в норме и при физических нагрузках. Использовали остеометрические, гистологические, морфометрические и статические методы исследования. Выявлено, что в возрасте от 1 до 3 месяцев наблюдаются наивысшие темпы роста бедренной кости, их стабилизация состоялась в возрасте с 3 до 18 месяцев, а после 18-ти месяцев рост бедренной кости резко замедляется. Динамические физические нагрузки, увеличивая среднестатистическую величину структуры кости, не влияют на периоды роста костей на протяжении жизни.

MORPHOLOGICAL AND FUNCTIONAL CHANGES OF RAT FEMORAL-BONE UNDER THE INFLUENCE OF DYNAMIC PHYSICAL LOADINGS IN AGE ASPECT – The structure of the femoral-bone compact and spongy matter of white laboratory rats of different age groups (young, adult and old) was investigated in norm and under the influence of dynamic physical loadings. Osteometrical, histological, morphometrical and statistic research methods were used. It was found that the highest tempos of femoral bone growth were in age from 1 to 3 months, their stabilization took place in age from 3 to 18 months, and femoral bone growth was minimum after 18 months. Increasing average sizes of femoral-bone structure, dynamic physical loadings did not influence on the periods of bone growth during the life.

Ключові слова: кістка, вік, діафіз, епіфіз, апофіз, фізичне навантаження.

Ключевые слова: кость, возраст, диафиз, эпифиз, апофиз, физическая нагрузка.

Key words: bone, age, diaphysis, epiphysis, apophysis, physical loadings.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ І АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ Протягом всього життя організму в кістковій тканині відбуваються процеси творення і руйнування, чим

забезпечується функціональна пластичність і механічна стійкість кістки. Функціональна анатомія об'єднує експериментально-морфологічні дослідження, присвячені вивченню впливу умов життя, праці, фізичних навантажень, як на формування і будову всього організму, так і на окремі його органи [1,2].

Ріст і розвиток організму, його взаємодія із зовнішнім та внутрішнім середовищем викликають безперервні зміни вікових і конституційних особливостей скелета, котрі проявляються у своєрідності розміру, форми і рельєфу кісток. Багато з дослідників [3,6] вважає, що вже в перші місяці внутрішньоутробного розвитку плода людини під впливом м'язового тонуусу з'являється шорсткість у місцях прикріплення м'язів. Після народження і до 1,5-2 років відмічені шорсткості перетворюються у добре виражені підвищення [4]; з ростом організму рельєф кістки розвивається. В період зрілості він підсилюється, досягаючи максимальної вираженості у старості [5]. Утворення нерівностей в місцях прикріплення м'язів не є простою надбудовою в результаті подразнення, а закономірною функціональною перебудовою самої кісткової тканини під впливом дії сухожилків та м'язів, що прикріплюються до кістки [7]. В науковій літературі ми не зустріли публікацій стосовно впливу фізичного навантаження на будову кісткової системи у віковому аспекті. Враховуючи актуальність даного питання, ми провели серію досліджень, метою яких є вивчення кістки під впливом фізичного навантаження у віковому аспекті.

МЕТА РОБОТИ – Визначення морфофункціональних змін у кістках під впливом фізичних навантажень у віковому аспекті.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ. Дослідження проведено на 36-ти білих лабораторних щурах. Вони були вибрані в якості об'єкта для дослідження, передусім тому, що мають порівняно невеликий життєвий цикл, що дозволяє протягом короткого часу простежити закономірності процесів, які перебігають у вищих савців протягом тривалого періоду; по-друге, білих щурів, порівняно з іншими тваринами, легко привчити до певної моделі фізичного навантаження.

Тварин утримували в стандартних умовах віварію, їх щоденно оглядали і зважували. Згідно із зовнішнім