

УДК 611.018.4"45"

**В.И. Лузин, Я.А. Ушко**

## **ГИСТОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ МЫШЕЧНОГО ХРЯЩА НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ У НЕПОЛОВОЗРЕЛЫХ БЕЛЫХ КРЫС ПОСЛЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭКЗОГЕННОЙ ГИПЕРТЕРМИИ РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНИ**

ГЗ «Луганский государственный медицинский университет»

**Лузин В.И., Ушко Я.А.** Гистологическое строение мышечного хряща нижней челюсти у неполовозрелых белых крыс после длительного воздействия экзогенной гипертермии различной степени // Український морфологічний альманах. – 2013. – Том 11, № 3. – С. 82-84.

В эксперименте на 140 неполовозрелых белых крысах исследовано гистологическое строение мышечного хряща нижней челюсти после 60-дневной экзогенной гипертермии различной степени (экстремальной - 44,1-45,3 °С, средней - 42,0-43,1 °С и умеренной - 39,6 - 40,9 °С).

**Ключевые слова:** неполовозрелые крысы, нижняя челюсть, мышечный хрящ, экзогенная гипертермия.

**Лузин В.И., Ушко Я.А.** Гістологічна будова виросткового хряща нижньої щелепи у статевонезрілих білих щурів після тривалого впливу екзогенної гіпертермії різного ступеня // Український морфологічний альманах. – 2013. – Том 11, № 3. – С. 82-84.

В експерименті на 140 статевонезрілих білих щурах досліджено гістологічну будову виросткового хряща нижньої щелепи після 60-денної екзогенної гіпертермії різного ступеня (екстремальної - 44,1-45,3 °С, середньої - 42,0-43,1 °С і помірної - 39,6 - 40,9 °С).

**Ключові слова:** статевонезрілі щури, нижня щелепа, виростковий хрящ, екзогенна гіпертермія.

**Luzin V.I., Ushko Y.A.** Histological structure of the mandible condylar cartilage in immature white rats after prolonged exposure to exogenous hyperthermia of varying degrees // Український морфологічний альманах. – 2013. – Том 11, № 3. – С. 82-84.

In the experiment on 140 immature white rats studied the histological structure of the mandible condylar cartilage after a 60-day exogenous hyperthermia of varying degrees (extreme - 44,1-45,3 °С, average - 42,0-43,1 °С and moderate - 39,6 - 40,9 °С).

**Key words:** immature rats, mandible, condylar cartilage, exogenous hyperthermia.

Одним из наиболее распространенных вредных производственных факторов является тяжелый физический труд в условиях постоянно повышенной температуры в микроклимате угольных шахт, металлургических и горнорудных промышленных предприятий. В многочисленных исследованиях установлено повышение распространенности инфекционной, аллергологической и онкологической патологии в группе работающих в гипертермических условиях [3, 8, 11]. Доказано, что условия экзогенной хронической гипертермии оказывают негативное влияние на морфогенез органов иммунной, эндокринной, костной и половых систем [2, 4, 6 7]. Однако, сведений о морфогенезе нижней челюсти (НЧ) после длительного воздействия экзогенной хронической гипертермии различной степени в доступной литературе нам найти не удалось.

Исходя из этого, цель данного исследования – изучить в эксперименте гистологическое строение мышечного хряща НЧ неполовозрелых белых крыс после 60-дневного воздействия экзогенной хронической гипертермии различной степени.

**Связь работы с научными программами, планами, темами:** Работа является фрагментом НИР ГЗ «Луганский государственный медицинский университет» „Влияние хронической гипертермии и физической нагрузки на морфогенез органов иммунной, эндокринной и костной систем организма” (государственный регистрационный номер 0107U004485).

**Материалы и методы.** Исследование было

проведено на 140 белых беспородных неполовозрелых крысах-самцах (с исходной массой 45-50 г). Во время эксперимента крысы содержались в стандартных условиях вивария в соответствии с правилами, принятыми Европейской конвенцией по защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и научных целей (Страсбург, 1986 г.) [9]. Животные были распределены на 4 группы: 1 (К) – группа интактных животных (группа сравнения). 2-4 – группы животных, которые на протяжении 60 суток ежедневно по 5 часов находились под влиянием повышенной температуры в специальной термической камере. 2 группа – животные находились под влиянием температуры 44,1-45,3 °С (режим экстремальной хронической гипертермии (ЭГ)). 3 (СГ) – животные находились под влиянием температуры 42,0-43,1 °С (режим хронической гипертермии средней степени); 4 (УГ) – животные находились под влиянием температуры 39,6 - 40,9 °С (режим умеренной хронической гипертермии).

По истечении сроков эксперимента (1, 7, 15, 30 и 60 дней после окончания воздействия условий эксперимента) выделяли НЧ, отделяли мышечный отросток, фиксировали в 10% растворе нейтрального формалина, декальцинировали 5% раствором муравьиной кислоты, обезвоживали в спиртах возрастающей крепости и заливали в парафин. Готовили гистологические срезы мышечного отростка НЧ толщиной до 8-10 мкм, которые окрашивали гематоксилин-эозином [1].

На полученных срезах измеряли общую ши-

рину мышцелкового хряща НЧ, ширину отдельных его зон, объемное содержание первичной спонгиозы и удельное количество клеток в зоне субхондрального остеогенеза [10].

Все полученные цифровые данные обрабатывали методом вариационной статистики с использованием стандартных прикладных программ [5].

**Результаты и их обсуждение.** Оценка полученных данных производилась при обязательном сопоставлении с показателями одновозрастных животных 1-й (контрольной) группы.

У интактных неполовозрелых крыс в ходе наблюдения мышцелковый хрящ НЧ характеризовался значительной функциональной активностью, которая по мере увеличения возраста животных постепенно снижалась.

Общая ширина мышцелкового хряща НЧ неполовозрелых интактных крыс в ходе наблюдения с 1 по 60 день уменьшалась с  $886,25 \pm 4,18$  мкм до  $824,81 \pm 3,91$  мкм, что происходило за счет равномерного сужения всех его зон. Ширина зоны покоящегося хряща за период с 1 по 60 день наблюдения уменьшилась с  $191,22 \pm 1,97$  мкм до  $173,06 \pm 2,03$  мкм, зоны пролиферации – с  $140,92 \pm 1,54$  мкм до  $129,31 \pm 1,63$  мкм, зоны гипертрофического хряща – с  $306,83 \pm 3,39$  мкм до  $282,78 \pm 2,58$  мкм, эрозивной зоны – с  $142,47 \pm 1,87$  мкм до  $142,97 \pm 1,40$  мкм, а зоны субхондрального остеогенеза – с  $104,81 \pm 1,25$  мкм до  $96,69 \pm 0,99$  мкм. Вместе с этим в зоне субхондрального остеогенеза за весь период наблюдения содержание первичной спонгиозы уменьшилось с  $64,86 \pm 0,64\%$  до  $63,03 \pm 0,75\%$ , а количество клеток на поверхности костных трабекул – с  $60,19 \pm 0,68$  шт/мм<sup>2</sup> до  $56,75 \pm 0,62$  шт/мм<sup>2</sup>.

В том случае, когда неполовозрелые крысы в течение 60-ти дней ежедневно в течение 5 часов находились в термической камере при температуре  $44,1-45,3$  °С (экстремальный режим хронической гипертермии, 2-я группа), морфофункциональная активность мышцелковых хрящей НЧ в значительной степени угнеталась.

На 1 день после окончания воздействия условий 2-й группы нашего эксперимента общая ширина мышцелкового хряща НЧ была меньше аналогичных показателей 1-й (контрольной) группы на 9,54%. Это сужение определялось равномерным сужением ширины всех зон мышцелкового хряща, лишь ширина зоны субхондрального остеогенеза уменьшалась несколько более значимо.

Ширина зоны покоящегося хряща была меньше значений 1-й группы на 9,08%, зоны пролиферации – на 8,83%, зоны гипертрофического хряща – на 9,13%, эрозивной зоны – на 9,98%, и зоны субхондрального остеогенеза – на 11,90%. Вместе с этим в зоне субхондрального остеогенеза содержание первичной спонгиозы было меньше показателей 1-й группы на 10,06%, а количество клеток на поверхности костных трабекул – на 8,95%.

В период реадaptации после воздействия

условий 2-й группы эксперимента выявленные отклонения до 30 дня наблюдения незначительно сглаживались, после чего к 60 дню большинство исследуемых показателей восстанавливалось, однако в некоторых случаях достоверные отличия от контрольной группы животных все еще сохранялись.

Общая ширина мышцелкового хряща НЧ, а также ширина гипертрофического хряща и субхондрального остеогенеза были меньше контрольных значений 1-й группы соответственно на 9,21%, 8,46%, 7,16% и 5,10%, на 8,77%, 7,40%, 7,39% и 6,06%, и на 11,89%, 10,34%, 9,82% и 6,61%. При этом ширина зон покоящегося хряща, пролиферации и эрозии была меньше значений 1-й группы с 7 по 30 день наблюдения соответственно на 8,69%, 9,06% и 6,19%, на 9,35%, 7,54% и 5,29%, и на 8,82%, 9,37% и 7,79%.

Также, в период с 7 по 30 день наблюдения меньше значений 1-й группы были содержание первичной спонгиозы в зоне субхондрального остеогенеза и количество клеток на поверхности костных трабекул – соответственно на 11,36%, 9,71% и 7,96%, и на 9,84%, 8,86% и 7,82%.

В том случае, когда неполовозрелые крысы в течение 60-ти дней ежедневно в течение 5 часов находились в термической камере при температуре  $42,0-43,1$  °С (хроническая гипертермия средней степени, 3-я группа), морфофункциональная активность мышцелковых хрящей НЧ также, как и во 2-й группе угнеталась, но в несколько меньшей степени.

На 1 день после окончания воздействия условий 3-й группы нашего эксперимента общая ширина мышцелкового хряща НЧ была меньше аналогичных показателей 1-й группы на 7,23% за счет равномерного сужения всех составляющих его зон. Следует отметить, что лишь ширина зоны субхондрального остеогенеза уменьшалась несколько более значимо.

Ширина зоны покоящегося хряща была меньше значений 1-й группы на 7,09%, зоны пролиферации – на 5,82%, зоны гипертрофического хряща – на 7,87%, эрозивной зоны – на 6,84%, и зоны субхондрального остеогенеза – на 9,06%. Вместе с этим в зоне субхондрального остеогенеза содержание первичной спонгиозы было меньше показателей 1-й группы на 6,17%, а количество клеток на поверхности костных трабекул – на 5,16%.

В период реадaptации после воздействия условий 2-й группы эксперимента выявленные отклонения до 15 дня наблюдения незначительно сглаживались, после чего к 30 дню большинство исследуемых показателей восстанавливалось. На 60 день наблюдения достоверные отличия исследуемых показателей от 1-й группы уже не были выявлены.

Общая ширина мышцелкового хряща НЧ, а также ширина зон покоя и эрозии были меньше контрольных показателей 1-й группы с 7 по 30 день наблюдения соответственно на 5,83%, 5,89% и 4,97%, на 5,88%, 6,87% и 4,19%, и на

6,11%, 7,46% и 5,67%. При этом ширина зоны пролиферации была меньше контрольной на 7 день наблюдения на 5,40%, зоны гипертрофического хряща – на 7 и 15 день на 6,49% и 6,20%, а зоны субхондрального остеогенеза – на 15 и 30 день на 7,06% и 5,16%. Наконец, содержание первичной спонгиозы в зоне субхондрального остеогенеза было меньше значений 1-й группы на 7 и 15 день наблюдения на 7,59% и 6,99%, а количество клеток на поверхности костных трабекул на 15 день – на 4,69%.

В том случае, когда неполовозрелые крысы в течение 60-ти дней ежедневно в течение 5 часов находились в термической камере при температуре 39,6 - 40,9 ° С (умеренная хроническая гипертермия, 4-я группа), морфо-функциональная активность мышцелковых хрящей НЧ в отличие от 2-3-й групп практически не изменялась.

На 1 день после окончания воздействия условий 4-й группы нашего эксперимента общая ширина мышцелкового хряща НЧ у неполовозрелых крыс была меньше аналогичных показателей 1-й группы на 2,36% за счет равномерного сужения всех составляющих его зон. Однако границ доверительного интервала сужение отдельных зон мышцелкового хряща НЧ не достигало.

В период реадaptации после воздействия условий 4-й группы нашего эксперимента было выявлено лишь уменьшение общей ширины мышцелкового хряща на 7 день наблюдения на 2,42%. Во всех остальных случаях достоверные отличия исследуемых показателей от 1-й группы уже не были выявлены.

#### **Выводы:**

1. После 60-дневного воздействия экзогенной хронической гипертермии наблюдалось угнетение морфо-функциональной активности мышцелкового хряща нижней челюсти у неполовозрелых белых крыс, что проявлялось в сужении отдельных его зон и в уменьшении удельного содержания первичной спонгиозы и количества клеток на поверхности костных трабекул в зоне субхондрального остеогенеза.

2. Выраженность влияния экзогенной хронической гипертермии на гистологическое строение мышцелковых хрящей зависела от ее степени. Максимальные изменения в гистоструктуре мышцелковых хрящей наблюдались при экстремальной гипертермии, а при умеренной гипертермии изменения были единичными и мало выраженными.

3. В период реадaptации после воздействия экзогенной хронической гипертермии темпы восстановления гистологического строения мышцелковых хрящей нижней челюсти также зависели от режима. Наиболее длительно сохранялись изменения после воздействия экстремальной хронической гипертермии.

#### **Перспективы дальнейших исследований.**

Полученные результаты позволяют предполагать замедление темпов роста нижней челюсти у неполовозрелых крыс в условиях хронической экзогенной гипертермии различной

степени. Поэтому следующим этапом нашего исследования будут остеометрические исследования.

#### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:**

1. Автандилов Г.Г. Основы количественной патологической анатомии / Автандилов Г.Г. - М.: Медицина, 2002. – 240 с.
2. Биби́к О.Ю. Особливості мікроорганізації тимусу щурів після екстремальної хронічної гіпертермії / О.Ю. Биби́к // Український морфологічний альманах. – 2007. – Том 5, № 4. – С. 10-13.
3. Карнаух Н. Г. Оценка роли условий труда в развитии заболеваний костно-мышечной системы у рабочих железорудной промышленности / Н. Г. Карнаух, В. М. Шевцова, Т. П. Куликова // Лікарська справа. – 2003. - № 2. – С. 89-91.
4. Ковешников В.Г. Особенности адаптационной перестройки лимфоидных органов при экстремальной хронической гипертермии / В.Г. Ковешников, Е.Ю.Биби́к // Морфология.- 2008.- Т. 133.- № 2. -С. 63-68.
5. Лапач С.Н. Основные принципы применения статистических методов в клинических испытаниях / С.Н. Лапач, А.В. Чубенко, П.Н. Бабич. – Киев: Морнон, 2002. – 160 с.
6. Лузин В.И. Особенности роста костей скелета белых крыс, подвергшихся воздействию экстремальной хронической гипертермии в сочетании с физической нагрузкой и возможным корректором инозином / В.И. Лузин, С.М. Смоленчук // Український морфологічний альманах. – 2008. – Т. 6, № 3. – С. 52-56.
7. Овчаренко В. В. Макро-, мікро- та ультраструктурні особливості будови селезінки щурів після впливу хронічної гіпертермії екстремального ступеню вираженості в поєднанні з фізичним навантаженням / В.В. Овчаренко // Загальна патологія та патологічна фізіологія. – 2012. – Том 7, №3. – С.94-98.
8. Осинский С. П. Гипертермия в комплексном лечении онкологических больных / С. П. Осинский // Doctor. – 2003. - № 4. – С.35-37.
9. European convention for the protection of vertebrate animals used for experimental and other scientific purpose: Council of Europe 18.03.1986. - Strasbourg, 1986. - 52 p.
10. Luder H. U. Perichondrial and endochondral components of mandibular condylar growth: morphometric and autoradiographic quantitation in rats / H. U. Luder // J. Anat. – 1994. – № 185. – P. 587–598.
11. Ostberg J. R. Comparison of the effects of two different whole body hyperthermia protocols on the distribution of murine leukocyte populations /J. R. Ostberg , E. A. Repasky // International Journal of Hyperthermia.- 2000 .- Vol. 16, № 1.- P. 29 - 43

Надійшла 21.08.2013 р.  
Рецензент: доц. В.М.Волошин