

УДК 615:591.471.42"46"
© Кочубей А.А., 2012

МОРФО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ МЫШЦЕЛКОВЫХ ХРЯЩЕЙ НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ БЕЛЫХ КРЫС РАЗЛИЧНОГО ВОЗРАСТА ПОСЛЕ ТИМЭКТОМИИ

Кочубей А.А.

ГЗ «Луганский государственный медицинский университет»

Ухудшение экологической обстановки вследствие антропогенной экспансии, особенно в последние годы, усиление стрессорных влияний, возрастание урбанизации, сопровождаются увеличением количества иммунореактивных состояний у населения [4, 9]. Имеется значительное количество сведений о состоянии различных органов и систем организма, в том числе и костной, при различных иммунореактивных состояниях [3, 6]. Однако информация о состоянии скелета, а особенно челюстно-лицевых структур в условиях угнетения клеточного звена иммунной системы до сих пор до конца не систематизирована.

Особый интерес в этом отношении представляет нижняя челюсть, которая находится в условиях постоянного динамического нагружения и имеет весьма сложное происхождение в онтогенезе. Источником роста нижней челюсти по данным Н. U. Luder является ее мышцелковый хрящ [11]. По данным W. E. Roberts мышцелковый хрящ нижней челюсти не подвергается энхондральному окостенению и функционирует на протяжении всего периода онтогенеза [13]. Кроме того, он обладает способностью к адаптивной перестройке в ответ на изменение функциональной нагрузки или положения нижней челюсти во время или после завершения своего роста [12, 14].

Поэтому целью данного исследования послужило изучение гистологического строения мышцелковых хрящей нижней челюсти белых крыс различного возраста после тимэктомии. Исследование является фрагментом научно-исследовательской работы кафедры анатомии человека Луганского государственного медицинского университета «Морфогенез органов эндокринной, иммунной и костной систем под воздействием экологических факторов» (№ государственной регистрации 0110U005043).

Материал и методы исследования. Эксперимент был проведен на 180 белых крысах трех возрастных групп: неполовозрелых (исходной массой 35-40 г), половозрелых (130-140 г) и периода выраженных старческих изменений (310-320 г).

Тимэктомию производили крысам всех возрастных групп хирургическим способом. После эфирного наркоза крыс закрепляли на столике в положении на спине. Линию будущего разреза смазывали 2% раствором дикаина. Скальпелем для глазных операций разрезали кожу и поверхностную фасцию от нижнего края перстневидного хряща до сред-

ней трети грудины. По линии разреза тупо раздвигали мышцы шеи и прямыми ножницами для глазных операций строго по средней линии рассекали грудину. Разводя края раны, отслаивали тимус от прилежащих сосудов и сердца. Обе доли железы удаляли с помощью специального пинцета для тимэктомии у мелких лабораторных животных [2]. После удаления тимуса рану зашивали шелком, место разреза обрабатывали раствором йода. Все оперативные вмешательства на животных выполнены автором лично.

Все манипуляции на животных выполняли в соответствии с правилами Европейской конвенции защиты позвоночных животных, использующихся в экспериментальных и других научных целях [10].

По истечении сроков эксперимента (7, 15, 30, 90 и 180 дней) животных декапитировали под эфирным наркозом, выделяли нижние челюсти (НЧ), отделяли мышцелковый отросток, фиксировали в 10% растворе нейтрального формалина, декальцинировали 5% раствором муравьиной кислоты, обезвоживали в спиртах возрастающей крепости и заливали в парафин. Готовили гистологические срезы мышцелкового отростка НЧ толщиной до 8-10 мкм, которые окрашивали гематоксилин-эозином [1].

На полученных срезах измеряли общую ширину мышцелкового хряща нижней челюсти, ширине отдельных его зон, объемное содержание первичной спонгиозы и удельное количество клеток в зоне субхондрального остеогенеза [13].

Все полученные цифровые данные обрабатывали методами вариационной статистики с использованием стандартных прикладных программ [7].

Результаты и их обсуждение. Оценка полученных результатов проводилась при обязательном сопоставлении с показателями ложнотимэктомированных животных (контрольная группа).

У неполовозрелых ложнотимэктомированных крыс мышцелковый хрящ имел значительную толщину, в нем были хорошо выражены все его зоны – покоя, пролиферации, гипертрофического хряща, эрозивная зона, а также зона субхондрального остеогенеза. В ходе наблюдения с 7 по 180 день общая ширина хряща уменьшалась с $882,44 \pm 5,25$ мкм до $827,86 \pm 3,48$ мкм с пропорциональным сужением всех его зон. Уменьшалось в ходе наблюдения и объемное содержание первичной спонгиозы в зоне суб-

хондрального остеогенеза – с $65,56 \pm 1,29\%$ до $63,83 \pm 1,15\%$. Количество клеток на единицу площади зоны субхондрального остеогенеза также уменьшалось – с $58,94 \pm 1,88$ шт/мм² до $56,39 \pm 0,85$ шт/мм².

У ложнотимэктомированных половозрелых крыс мышечковый хрящ нижней челюсти был несколько уже, чем у неполовозрелых и в ходе наблюдения продолжал суживаться. За период наблюдения общая ширина мышечкового хряща уменьшилась с $825,56 \pm 3,55$ мкм до $729,81 \pm 7,47$ мкм с пропорциональным сужением всех зон. Также, объемное содержание первичной спонгиозы в зоне субхондрального остеогенеза в ходе наблюдения уменьшалось с $63,08 \pm 1,08\%$ до $59,25 \pm 0,63\%$, а удельное количество клеток – с $56,47 \pm 0,73$ шт/мм² до $54,83 \pm 0,54$ шт/мм².

В старческом возрасте у ложнотимэктомированных крыс мышечковый хрящ НЧ имел меньшую ширину, чем в младших возрастных группах и в ходе наблюдения продолжал постепенно сужаться. В ходе наблюдения общая ширина мышечкового хряща постепенно уменьшалась с 7 по 180 день с $710,14 \pm 3,10$ мкм до $681,25 \pm 3,63$ мкм с соразмерным сужением всех его зон. При этом объемное содержание первичной спонгиозы и удельное количество клеток в зоне субхондрального остеогенеза также уменьшались соответственно с $58,92 \pm 0,64\%$ до $55,97 \pm 0,57\%$ и с $54,36 \pm 0,53$ шт/мм² до $49,39 \pm 0,38$ шт/мм².

После проведения тимэктомии у неполовозрелых крыс были выявлены признаки угнетения функциональной активности мышечковых хрящей НЧ. Уже к 15 дню эксперимента общая ширина хряща была меньше контрольной на 2,29%, хотя сужение остальных зон было еще не достоверным.

В период с 30 по 180 день эксперимента общая ширина хряща была меньше контрольной соответственно на 3,68%, 4,36% и 5,84%. Это происходило за счет пропорционального сужения всех составляющих его зон: покоя – соответственно на 3,05%, 3,78% и 4,60%, пролиферации – соответственно на 4,01%, 5,01% и 7,22%, гипертрофического хряща – соответственно на 3,73%, 3,98% и 5,41%, эрозивной – соответственно на 4,00%, 5,05% и 6,85% и зоны субхондрального остеогенеза соответственно на 3,89%, 4,74% и 6,10%. Также, на 30 и 180 день эксперимента объемное содержание первичной спонгиозы в зоне субхондрального остеогенеза было меньше контрольного на 4,34% и 6,57%, а количество клеток в ней – на 90 и 180 день на 7,07% и 6,80%.

Таким образом, у тимэктомированных крыс неполовозрелого возраста определяется достоверное угнетение морфо-функциональной активности мышечковых хрящей нижней челюсти, первые признаки которого определялись с 30 дня эксперимента.

После тимэктомии у половозрелых крыс

негативное влияние условий эксперимента проявлялось начиная с 30 дня эксперимента, когда общая ширина мышечкового хряща была меньше контрольных значений на 2,46%, а доля первичной спонгиозы и количество клеток в зоне субхондрального остеогенеза соответственно на 2,45% и 5,60%.

В дальнейшем негативное влияние тимэктомии на строение мышечкового хряща нарастало. Ширина зоны покоя, зоны пролиферации и эрозивной зоны к 30 и 90 дню эксперимента была меньше, чем у ложнотимэктомированных животных соответственно на 3,30% и 4,01%, на 3,63% и 5,06% и на 4,21% и 6,88%. В эти же сроки объемное содержание первичной спонгиозы и удельное количество клеток в зоне субхондрального остеогенеза были меньше контрольных показателей соответственно на 4,00% и 6,65%, и на 7,89% и 8,26%.

Также, к 180 дню после тимэктомии ширина зоны пролиферации и субхондрального остеогенеза была меньше контрольной на 5,23% и 6,31%.

У крыс старческого возраста после проведенной тимэктомии зональное строение мышечковых хрящей у животных периода инволютивных изменений изменялось лишь к 90 дню эксперимента: общая ширина хряща была меньше контрольной на 2,08%, однако ширина остальных зон хотя и была меньше, но изменения не были достоверными.

Через 180 дней после операции общая ширина мышечкового хряща была меньше, чем у ложнотимэктомированных крыс, на 3,79%. При этом ширина зон пролиферации, гипертрофического хряща, эрозивной и субхондрального остеогенеза были меньше контрольных соответственно на 3,91%, 3,84%, 4,78% и 4,74%. При этом доля первичной спонгиозы и удельное количество клеток в зоне субхондрального остеогенеза также были меньше контрольных значений на 6,70% и 4,16%.

Заключение. У неполовозрелых ложнотимэктомированных крыс мышечковый хрящ НЧ характеризуется значительной шириной и значительным количеством первичной спонгиозы и клеток в зоне субхондрального остеогенеза. С увеличением сроков эксперимента данные показатели постепенно уменьшаются.

В репродуктивном и старческом возрасте динамика исследуемых показателей сходна с таковой у ложнотимэктомированных неполовозрелых крыс по направленности, но скорость выявленных изменений уже значительно ниже.

Полученные данные в целом соответствуют описанной в литературе и наших предшествующих исследованиях динамике ростовых процессов у крыс различного возраста [5, 9].

Условия тимэктомии сопровождались нарушениями морфо-функционального состояния мышечковых хрящей НЧ. Это проявлялось в уменьшении общей ширины мышечковых хрящей и их зон, а также уменьшением объем-

ного содержания первичной спонгиозы и удельного количества клеток в зоне субхондрального остеогенеза. Данные изменения согласуются с выявленным нами ранее угнетением роста НЧ у крыс различного возраста после тимэктомии [5].

Выраженность выявленных отклонений в значительной степени зависела от возраста подопытных животных.

У неполовозрелых крыс изменения регистрировались с 30 дня эксперимента, в репродуктивном возрасте изменения – несколько позже (преимущественно с 90 дня эксперимента), а амплитуда отклонений была в целом ниже. Наконец, в период инволютивных изме-

нений отклонения регистрировались лишь на 180 день эксперимента, а амплитуда их была минимальной в сравнении с остальными возрастными группами.

Вероятно, полученные результаты можно объяснить инволюцией вилочковой железы, а также тем, что в условиях тимэктомии ускоряются и процессы старения.

Перспективы дальнейших исследований. Для выяснения механизмов угнетения морфо-функциональной активности мышечковых хрящей нижней челюсти, в дальнейшем будет проведено исследование биологических минералов кости и зубов методом рентгеноструктурного анализа.

ЛИТЕРАТУРА:

1. **Автандилов Г.Г.** Основы количественной патологической анатомии / Автандилов Г.Г. - М.: Медицина, 2002. – 240 с.
2. Декларацийний патент на винахід 64156 А Україна, А61В17/00. Пінцет для тимектомії у дрібних лабораторних тварин. Декларацийний патент на винахід 64156 А Україна, А61В17/00 / Ковешников В.Г., Кашенко С.А., Болгова Е.С., Овчаренко В.В.; Заявл. 18.02.03; Опубл. 16.02.04.; Бюл. № 2.
3. **Кашенко С.А.** Особенности остеогенеза при действии иммуностимуляторов / **С.А. Кашенко** // Проблемы остеологии. - 2002. - Т. 5, №1. - С. 59-61.
4. **Киреева И.С.** Особенности влияния загрязнения окружающей среды на здоровье населения промышленных городов Донецкого региона / **И.С. Киреева, И.Г. Чудова, В.П. Ермоленко** // Довкілля та здоров'я. - 1997. - №3. - С. 33-35.
5. **Кочубей А.А.** Возрастные особенности формирования нижней челюсти белых крыс после тимэктомии / **А.А. Кочубей** // Український медичний альманах. - 2009. - Том 12, № 5 (додаток). - С. 72-75.
6. **Кресюн В.И.** Клинические аспекты иммунофармакологии / **В.И. Кресюн, Ю.И. Бажора, С.С. Рыбалова.** - Одесса, 1993. - С. 163-165.
7. **Лапач С.Н.** Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel / **С.Н. Лапач, А.В. Чубенко, П.Н. Бабич.** - Киев: Морион, 2000. – 320 с.
8. **Франке Ю.** Остеопороз / **Ю. Франке, Г. Рунге.** - М.: Медицина, 1995. – 304 с.
9. **Фролов В.М.** Клінічна імунологія синдрому підвищеної стомленості у мешканців регіону Донбасу: показними клітинної ланки імунітету / **В.М. Фролов, Г.М. Драннік** // Український медичний альманах. - 2003. - №3. - С. 169-172.
10. 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.
11. **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.
12. **Rabie A. B.** Functional appliance therapy accelerates and enhances condylar growth / **A. B. Rabie, T. T. She, U. Hägg** // Am. J. Orthod. Dentofac.Orthop. - 2003. - № 123. - P. 40-48.
13. **Roberts W. E.** Bone development and function: genetic and environmental mechanism / **W. E. Roberts, J. K. Jr. Hartsfield** // Semin. Orthod. - 2004. - № 10. - P. 100-122.
14. **Sakamoto Y.** Morphological influence of ascorbic acid deficiency on endochondral ossification in osteogenic disorder Shionogi rat / **Y. Sakamoto, Y. Takano** // Anat. Rec. - 2002. - № 268. - P. 93-104.

Кочубей А.А. Морфо-функциональное состояние мышечковых хрящей нижней челюсти белых крыс различного возраста после тимэктомии // Український медичний альманах. - 2012. - Том 15, №2. - С. 70-72.

В эксперименте на 180 белых крысах трех возрастных групп исследовали гистологическое строение мышечковых хрящей нижней челюсти после тимэктомии. Установили, что условия тимэктомии сопровождаются нарушениями морфо-функционального состояния мышечковых хрящей нижней челюсти. Это проявлялось в уменьшении общей ширины мышечковых хрящей и их зон, а также уменьшением объемного содержания первичной спонгиозы и удельного количества клеток в зоне субхондрального остеогенеза. Выраженность отклонений зависела от возраста подопытных животных.

Ключевые слова: крысы, онтогенез, нижняя челюсть, мышечковый хрящ, тимэктомия.

Кочубей О.О. Морфофункціональний стан віросткових хрящів нижньої щелепи білих щурів в умовах тимектомії // Український медичний альманах. - 2012. - Том 15, №2. - С. 70-72.

В експерименті на 180 білих щурах трьох вікових груп досліджували гістологічну будову віросткових хрящів нижньої щелепи після тимектомії. Встановили, що тимектомія супроводжується дисбалансом хімічного складу, як кісткової речовини, так і зубів нижньої щелепи. Це проявлялося в збільшенні порушеннями морфо-функціонального стану віросткових хрящів нижньої щелепи. Виразність відхилень залежала від віку піддослідних тварин.

Ключові слова: щури, онтогенез, нижня щелепа, віростковий хрящ, тимектомія.

Kochubey A.A. Morpho-functional state of the condylar cartilage of the mandible of white rats of different ages after thymectomy // Український медичний альманах. - 2012. - Том 15, №2. - С. 70-72.

In an experiment on 180 white rats of three age groups studied the histological structure of the condylar cartilage of the mandible after thymectomy. Found that thymectomy followed by violations of the conditions of the morpho-functional state of the condylar cartilage of the mandible. This is manifested by a decrease in the total width of condylar cartilage and their zones, as well as a decrease in the volume content of primary spongiosis and relative number of cells in the area of subchondral bone formation. The severity of the deviations depended on the age of experimental animals.

Key words: rats, ontogenesis, mandible, condylar cartilage, thymectomy.

Надійшла 12.01.2012 р.
Рецензент: проф. С.А.Кашенко