

УДК 519.443:[613.648.4+613.37

К.Т. Симрок

ОСОБЕННОСТИ РОСТА И ФОРМООБРАЗОВАНИЯ НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ БЕЛЫХ КРЫС ПОСЛЕ 60-ДНЕВНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ГЛУТАМАТА НАТРИЯ И ИОНИЗИРУЮЩЕГО ОБЛУЧЕНИЯ

Государственное учреждение «Луганский государственный медицинский университет»

Симрок К.Т. Особенности роста и формообразования нижней челюсти белых крыс после 60-дневного применения глутамата натрия и ионизирующего облучения // Украинський морфологічний альманах. – 2014. – Том 12, №4. – С. 89-94.

Двухмесячное употребление в пищу глутамата натрия в дозировке 30 мг/кг массы животных и воздействие ионизирующего излучения в суммарной дозировке 4 Гр, а также их сочетание сопровождаются выраженным замедлением темпов продольного и аппозиционного роста нижних челюстей, которое сохраняется и в период реадaptации. Это требует поиска средств для профилактики и коррекции выявленных изменений. По нашим данным таким агентом может являться спирулина.

Ключевые слова: нижняя челюсть, рост, натрия глутамат, ионизирующее излучение, спирулина.

Симрок К.Т. Особливості росту та формоутворення нижньої щелепи білих щурів після 60-денного застосування глутамату натрію і впливу іонізуючого опромінення // Український морфологічний альманах. – 2014. – Том 12, №4. – С. 89-94.

Двомісячне споживання глутамату натрію в дозуванні 30 мг / кг маси тварин і вплив іонізуючого випромінювання у сумарній дозі 4 Гр, а також їх поєднання супроводжуються вираженим уповільненням темпів поздовжнього та аппозиційного росту нижніх щелеп, яке зберігається і в період реадaptації. Це вимагає пошуку засобів для профілактики та корекції виявлених змін. За нашими даними таким агентом може бути спируліна.

Ключові слова: нижня щелепа, ріст, натрію глутамат, іонізуюче випромінювання, спируліна.

Simrok K.T. Growth features of mandible in white rats after 60 days of administration of sodium glutamate and ionizing radiation // Український морфологічний альманах. – 2014. – Том 12, №3. – С. 89-94.

60-day application of sodium glutamate in dosage of 30 mg per kg of body weight and exposure to ionizing radiation and their combined action results in marked decrease of the mandible longitudinal and apposition growth that expands even to readaptation period. This fact urges searching for medication and prophylactic measures for such a state. According to our findings Spirulina well satisfies this demand.

Key words: mandible, growth, sodium glutamate, ionizing radiation, Spirulina.

Костная система является открытой динамической системой, которая активно реагирует на воздействие как эндогенных, так и внешнесредовых агентов (в том числе, и поступающих в организм с пищевыми продуктами) на всех уровнях своей структурной организации [7]. При этом подавляющее большинство продуктов питания в настоящее время содержат те или иные пищевые добавки, одной из них является натрия глутамат [8].

Известно, что использование натрия глутамата вызывает симптомы так называемой «болезни китайских ресторанов», которая сопровождается головной болью, сердцебиением, мышечной слабостью и нарушением памяти, а также вызывает аллергические реакции [12]. Доказано и то, что незначительные количества натрия глутамата в крысином корме вызывают деструкцию нейронов и глии в промежуточном мозге, включая и структуры ядер, отвечающих за апетит и насыщение [3, 17]. Также, эта пищевая добавка увеличивает количество инсулина в плазме крови втрое, что и является причиной ожирения у животных в эксперименте [13]. На-

конец, имеются и сведения, о том, что длительное применение натрия глутамата сопровождается и негативными морфологическими изменениями в органах иммунной системы организма [2], а также приводит к снижению прочностных характеристик нижней челюсти [6].

Не следует забывать и о том, что в настоящее время уровень радиационного фона зачастую превышает традиционный уровень, не выходя при этом значительно за пределы установленных норм [1].

Таким образом, сведения о влиянии натрия глутамата на организм человека и животных, немногочисленны и отрывочны, а информация о комбинированном воздействии натрия глутамата и ионизирующей радиации практически отсутствует. Не удалось в доступной литературе обнаружить и сведения о комплексном влиянии данных факторов на ростовые процессы в костной системе вообще и в нижней челюсти в частности.

Исходя из этого, **целью** нашей работы явилось изучить темпы роста и формообразование нижней челюсти у половозрелых крыс в период реадaptации после применения глутамата на-

трия и воздействия ионизирующего излучения, а так же в условиях назначения потенциального корректора спиралины.

Связь с научными темами и планами.

Данная работа выполнена в соответствии с планом научных исследований ГЗ «Луганский государственный медицинский университет» и является частью научной темы кафедры анатомии человека «Влияние пищевых добавок и ионизирующего излучения на морфогенез органов дыхательной, иммунной и эндокринной систем» (№ государственной регистрации - 0112U001849).

Материалы и методы. Экспериментальное исследование было выполнено на 240 крысах линии Вистар с исходной массой тела 180-200 г, разделенных на 8 групп. 1-я группа – контрольные животные, 2-я - животные, получавшие внутрижелудочно через зонд натрия глутамат в дозировке 30 мг/кг массы тела животного ежедневно на протяжении 60 дней. В 3-й группе животные облучались на протяжении 60 дней ионизирующим излучением в 4 сеанса (4 Гр суммарно). В 4-й группе крысы на протяжении 60 дней внутрижелудочно получали спиралину в дозировке 250 мг/кг массы тела животного, в 5-й группе – натрия глутамат и ионизирующее излучение, в 6-й группе - натрия глутамат и спиралину, в 7-й группе - спиралину и ионизирующее излучение, а 8-й группы на фоне сочетания приема натрия глутамата и облучения ионизирующим излучением получали спиралину.

Содержание и манипуляции над лабораторными животными проводились в соответствии с правилами, установленными «Европейской конвенцией по защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и других научных целей» (Страсбург, 1986) [14] и положениями Закона Украины № 3477-IV от 21.02.2006 г. «О защите животных от жестокого обращения». Расчёт дозировки вводимых препаратов производили с учётом рекомендаций Ю.Р. и Р.С. Рыболовлевых [10].

Животных выводили из эксперимента на 1, 7, 15, 30 и 60 день после окончания воздействий путем декапитации под эфирным наркозом. Выделяли нижнюю челюсть, взвешивали на аналитических весах ВРА-200 и проводили их остеометрию штангенциркулем ШЦ-1с с точностью до 0,05 мм по традиционной схеме [5].

Все полученные цифровые данные обрабатывали методами вариационной статистики с использованием стандартных прикладных программ [4].

Результаты и их обсуждение. Анализ и интерпретация всех полученных данных проводился при обязательном сопоставлении с аналогичными показателями одновозрастной контрольной группы.

Нижняя челюсть половозрелых животных контрольной группы характеризовалась все еще достаточно высокими темпами как продольного так и аппозиционного роста.

За период с 1 по 60 день наблюдения максимальная длина нижней челюсти увеличилась с $29,58 \pm 0,28$ мм до $32,26 \pm 0,35$ мм, а высота ее ветви – с $12,58 \pm 0,13$ мм до $14,06 \pm 0,14$ мм. Поскольку темпы прироста высоты ветви нижней челюсти преобладали над темпами прироста ее максимальной длины, высотно-продольный коэффициент в ходе наблюдения также постепенно увеличивался с $42,53 \pm 0,16\%$ до $43,60 \pm 0,41\%$. Наряду с достаточно интенсивным продольным ростом нижней челюсти продолжался и интенсивный прирост ее массы, в результате чего индекс Симона в ходе наблюдения уменьшался с $4,19 \pm 0,03$ у.е. до $4,12 \pm 0,03$ у.е.

Темпы аппозиционного роста нижней челюсти контрольных животных также были достаточно высоки: толщина нижней челюсти в области альвеолярного контрфорса увеличивалась с 1 по 60 день наблюдения с $2,80 \pm 0,06$ мм до $3,30 \pm 0,04$ мм, а толщина в области восходящего контрфорса – с $3,32 \pm 0,02$ мм до $3,72 \pm 0,03$ мм. Наконец, высота тела нижней челюсти контрольных животных в ходе наблюдения увеличивалась с $3,80 \pm 0,04$ мм до $4,45 \pm 0,05$ мм, а высота альвеолярного отростка – с $3,12 \pm 0,04$ мм до $3,36 \pm 0,03$ мм.

Вместе с этим у контрольных животных в репродуктивный возрастной период продолжался и рост зубов. За период с 1 по 60 день ширина нижнего резца при выходе из собственной альвеолы увеличилась с $1,27 \pm 0,03$ мм до $1,49 \pm 0,02$ мм, а его высота в этом же месте – с $1,90 \pm 0,03$ мм до $2,25 \pm 0,02$ мм. Наконец, ширина молярного ряда у контрольных животных за период наблюдения увеличилась с $1,91 \pm 0,03$ мм до $2,01 \pm 0,03$ мм, а длина молярного ряда – с $6,81 \pm 0,09$ мм до $6,97 \pm 0,04$ мм.

Полученные результаты остеометрии нижней челюсти половозрелых белых крыс контрольной группы свидетельствуют о достаточно интенсивных темпах ее как продольного и аппозиционного роста и совпадают как с аналогичными результатами, описанными в доступной литературе, так и данными наших предшествующих исследований [9].

Внутрижелудочное введение подопытным животным натрия глутамата в дозировке 30 мг/кг массы тела в течение 60 дней сопровождалось угнетением темпов продольного и аппозиционного роста нижней челюсти.

На 1 день после окончания введения натрия глутамата максимальная длина нижней челюсти была меньше значений 1-й группы на 4,52%, а высота ее ветви при этом – на 8,66%. В результате высотно-продольный коэффициент был меньше контрольного показателя на 4,30%. Наряду с темпами продольного роста нижней челюсти в условиях 2-й группы замедлялся и прирост ее массы, в результате к 1 дню индекс Симона был больше значений 1-й группы на 3,07%.

Также, толщина нижней челюсти в области альвеолярного контрфорса была меньше значе-

ний 1-й групи на 6,22%, а в області восходящего контрфорса – на 5,81%. Наконец, на 1 день после окончания воздействия условий 2-й группы эксперимента высота альвеолярного отростка была меньше значений 1-й группы на 4,81%. При этом ширина нижнего резца при выходе из альвеолы была меньше контрольной на 6,74%, а высота – на 5,94%.

В период реадaptации после введения натрия глутамата темпы роста нижней челюсти после 15 дня постепенно сглаживались, но и на 60 день наблюдения сохранялись единичные достоверные отличия от контрольной группы.

Высота ветви нижней челюсти была меньше аналогичных значений 1-й группы с 7 по 60 день наблюдения соответственно на 7,62%, 7,13%, 5,67% и 3,97%, максимальная длина на 15 и 30 день – на 7,22% и 4,19%, а высотно-продольный коэффициент на 7 день – на 4,36%. Также медленно восстанавливались и темпы прироста массы нижней челюсти: индекс Симона оставалась больше значений 1-й группы на 7, 15 и 60 день – на 3,22%, 2,46% и 3,02%.

Также, толщина нижней челюсти в области альвеолярного и восходящего контрфорсов с 7 по 30 день наблюдения была меньше значений 1-й группы соответственно на 5,31%, 4,35% и 4,65% и на 6,82%, 5,51% и 4,82%. Также, высота альвеолярного отростка нижней челюсти была меньше значений 1-й группы с 7 по 30 день на 4,65%, 4,44% и 4,48%, а высота тела на 30 день – на 3,58%.

В этих условиях ширина и высота резца при выходе из собственной альвеолы были меньше аналогичных значений 1-й группы соответственно на 8,79%, 7,00%, 4,81% и 4,80%, и на 6,00%, 3,43%, 6,06% и 4,13%. Также, ширина молярного ряда на 15 день была меньше контрольной на 3,46%.

Таким образом, употребление в пищу натрия глутамата в дозировке 30 мг/кг массы тела ежедневно в течение 60 дней сопровождается угнетением темпов продольного и аппозиционного роста нижней челюсти. В период реадaptации темпы роста нижней челюсти постепенно восстанавливаются и после 30 дня с окончания применения натрия глутамата достоверные отличия с контрольной группой являются уже единичными.

Облучение подопытных животных на протяжении 60 дней ионизирующим излучением в 4 сеанса (4 Гр суммарно; 3-я группа) сопровождалось угнетением темпов продольного и аппозиционного роста нижней челюсти.

На 1 день после окончания облучения максимальная длина нижней челюсти была меньше показателей 1-й группы на 7,03%, высота ветви – на 12,29%, а высотно-продольный коэффициент – на 5,65%. При этом индекс Симона был больше значений 1-й группы на 4,78%, что свидетельствует и о значительной потере массы нижней челюсти.

В этих условиях толщина нижней челюсти в

области альвеолярного и восходящего контрфорсов была меньше значений 1-й группы на 7,75% и 7,53%, а высота тела нижней челюсти и альвеолярного отростка – на 4,51% и 7,09%. Также, ширина и высота нижнего резца при выходе их альвеолы были меньше аналогичных показателей 1-й группы на 10,11% и 7,71%.

В период реадaptации после воздействия ионизирующей радиации на организм подопытных животных угнетение темпов роста нижней челюсти сохранялось приблизительно на одном уровне до 30 дня наблюдения и лишь затем незначительно нивелировалось.

Максимальная длина нижней челюсти была меньше значений 1-й группы во все установленные сроки наблюдения соответственно на 6,89%, 6,24%, 5,22% и 4,92%, а высота ее ветви – на 10,48%, 9,59%, 6,70% и 5,40%. В результате высотно-продольный коэффициент был меньше контрольного только на 7 и 15 день наблюдения – на 3,80% и 3,51%. При этом, восстановление массы нижнечелюстного органа происходило крайне медленно. Поэтому индекс Симона во все сроки наблюдения был больше значений 1-й группы соответственно на 5,65%, 3,48%, 3,41% и 4,06%.

В этих условиях толщина нижней челюсти в области альвеолярного и восходящего контрфорсов оставалась меньше значений 1-й группы во все установленные сроки наблюдения соответственно на 7,70%, 7,07%, 7,32% и 4,72%, и на 7,24%, 8,79%, 6,41% и 5,22%. Также, высота альвеолярного отростка была меньше значений 1-й группы во все установленные сроки наблюдения соответственно на 8,30%, 7,56%, 6,61% и 4,73%, а высота тела нижней челюсти с 7 по 30 день наблюдения – на 5,14%, 4,89% и 4,59%.

Также в ходе всего периода реадaptации после воздействия ионизирующего излучения сохранялось и угнетение роста нижнего резца. Ширина и высота резца при выходе из собственной альвеолы во все установленные сроки наблюдения были меньше аналогичных значений 1-й группы соответственно на 9,88%, 9,09%, 8,82% и 4,81%, и на 8,17%, 6,93%, 8,06% и 6,03%. На 7 и 15 день меньше значений 1-й группы была и ширина молярного ряда – на 6,47% и 5,62%, что, однако, следует рассмотреть не столько как замедление роста, как увеличение стираемости больших коренных зубов в условиях 3-й группы эксперимента.

Таким образом, облучение подопытных животных на протяжении 60 дней ионизирующим излучением в 4 сеанса (4 Гр суммарно) сопровождается угнетением темпов продольного и аппозиционного роста нижней челюсти. В период реадaptации после воздействия ионизирующего излучения угнетение темпов роста нижней челюсти сохраняется на одном уровне до 30 дня наблюдения и лишь затем начинает сглаживаться. Однако, и на 60 день периода реадaptации сохраняются достоверные отличия большинства показателей остеометрии от контрольной группы.

Снижение прочности нижней челюсти после длительного применения натрия глутамата, ионизирующего излучения требует поиска медикаментозных методов профилактики и лечения.

В качестве потенциального корректора нами была избрана спирулина, которая содержит витамины, микроэлементы, более 20 аминокислот, среди которых 8 – незаменимые. Также спирулина является источником антиоксидантов, содержание бета-каротина в ней в 35 раз выше, чем в моркови, и белки фикоцианины – природные иммуностимуляторы, которые встречаются только в пищевых водорослях и способствуют восстановлению структуры слизистой оболочки тонкой кишки [11].

В ходе экспериментальных исследований было установлено, что спирулина препятствует накоплению малонового диальдегида в сердце и печени крыс, обладая, таким образом, выраженным антиоксидантным эффектом, который отчетливо выражено при воздействии спирулины на физиологически стареющих крыс, что свидетельствует и о существенном геропротекторном эффекте спирулины [15, 16].

Внутрижелудочное введение подопытным животным спирулины в дозировке 250 мг/кг массы тела ежедневно в течение 60 дней (4-я группа) сопровождалось в дальнейшем некоторыми признаками оптимизации ростовых процессов в нижней челюсти. При этом достоверные отличия от показателей 1-й группы регистрировались лишь в единичных случаях.

Непосредственно после окончания 60-дневного цикла введения спирулины высота ветви нижней челюсти была больше значений 1-й группы на 3,33%, а толщина нижней челюсти в области альвеолярного контрфорса – на 4,49%. Также, ширина и высота нижнего резца при выходе из собственной альвеолы были больше значений 1-й группы на 6,74% и 4,59%.

В период реадaptации после внутрижелудочного введения спирулины признаки оптимизации ростовых процессов нижней челюсти сохранялись до 15 дня наблюдения. Высота альвеолярного отростка была больше аналогичных значений 1-й группы на 7 и 15 день наблюдения на 4,47% и 3,78%, толщина альвеолярного контрфорса на 7 день – на 4,26%, а толщина восходящего контрфорса на 15 день – на 4,77%. Также ширина нижнего резца при выходе из альвеолы была больше значений 1-й группы на 7 и 15 день на 4,84% и 2,87%, а высота резца на 7 день – на 2,11%.

Таким образом, введение подопытным животным спирулины в дозировке 250 мг/кг массы тела ежедневно в течение 60 дней сопровождается некоторой оптимизацией темпов продольного и аппозиционного роста нижней челюсти, что проявляется в преобладании единичных показателей остеометрии в период до 15 дня наблюдения.

При сравнении результатов остеометрии

нижней челюсти подопытных животных 5-й группы с аналогичными показателями 2-й группы (введение натрия глутамата без облучения) установили, что на 1 день наблюдения высота ветви нижней челюсти была меньше контрольной на 4,35%, а высота альвеолярного отростка – на 5,77%. Также, ширина и высота резца при выходе из альвеолы были меньше значений 2-й группы на 6,02% и 7,20%,

В период реадaptации после воздействия условий 5-й группы эксперимента на подопытных животных высота ветви нижней челюсти была меньше значений 2-й группы во все сроки наблюдения соответственно на 3,33%, 5,16%, 5,13% и 5,71%, а высотно-продольный коэффициент на 15 день – на 4,44%. Также, индекс Симона на 30 день был больше значений 2-й группы на 4,05%.

Меньше значений 2-й группы во все сроки наблюдения была и толщина нижней челюсти в области альвеолярного и восходящего контрфорсов – соответственно на 6,06%, 6,16%, 4,65% и 5,70%, и на 3,57%, 4,78%, 4,60% и 7,00%. При этом высота альвеолярного отростка была меньше значений 2-й группы на 7 и 15 день на 6,70% и 4,19%, а высота тела нижней челюсти на 7 день – на 5,79%.

Наконец, ширина и высота нижнего резца при выходе из собственной альвеолы были меньше аналогичных значений 2-й группы с 7 по 30 день наблюдения соответственно на 4,76%, 6,74% и 3,37%, и на 5,38%, 7,97% и 6,37%. Также, ширина молярного ряда во все сроки наблюдения была меньше аналогичных значений 2-й группы, но границ доверительного интервала отличия достигали лишь на 15 день (4,48%).

Таким образом, при сочетании введения натрия глутамата и облучения ионизирующим излучением темпы роста нижней челюсти угнетаются более значимо, чем при применении этих агентов изолированно. В сравнении с 2-й группой (изолированное применение натрия глутамата) в период реадaptации восстановление темпов роста нижней челюсти практически не происходило.

Применение спирулины в дозировке 250 мг/кг массы тела одновременно с введением натрия глутамата (6-я группа) в значительной степени сглаживало негативное влияние условий эксперимента на процессы продольного и аппозиционного роста нижней челюсти: на 1 день после прекращения затравки индекс Симона был меньше значений 2-й группы на 2,65%.

В период реадaptации после воздействия условий 6-й группы эксперимента на подопытных животных высота ветви нижней челюсти во все сроки наблюдения была больше значений 2-й группы соответственно на 4,76%, 5,89%, 4,14% и 3,39%, а ее максимальная длина на 15 день – на 6,39%. Также, высота альвеолярного отростка и толщина восходящего контрфорса на 7 день наблюдения были больше значений 2-й группы

на 4,31% и 5,36%, а толщина альвеолярного контрфорса на 30 день – на 4,65%. Наконец, ширина нижнего резца при выходе из собственной альвеолы была больше значений 2-й группы на 15 день наблюдения на 4,49%, а его высота на 30 день – на 4,96%.

Таким образом, применение спирулины в дозировке 250 мг/кг массы тела на фоне введения натрия глутамата в значительной степени сглаживало негативное влияние условий эксперимента на темпы роста нижней челюсти. Восстановление ростовых процессов в нижней челюсти в период реадaptации также происходило быстрее.

Применение спирулины в дозировке 250 мг/кг массы тела одновременно с воздействием ионизирующего излучения (7-я группа) также несколько сглаживало негативное влияние условий эксперимента на рост нижней челюсти в сравнении с группой с изолированным применением ионизирующего излучения (3-я группа): на 1 день после прекращения заправки толщина нижней челюсти в области альвеолярного контрфорса была больше контрольной на 4,65%.

В период реадaptации после воздействия условий 7-й группы эксперимента на подопытных животных высота ветви нижней челюсти была больше значений 3-й группы с 15 по 60 день наблюдения соответственно на 4,98%, 4,08% и 4,30%, а индекс Симона на 7 и 60 день был меньше их на 3,93% и 3,67%. Это свидетельствует о восстановлении костеобразовательной активности мышечкового хряща и темпов набора костной массы.

Также толщина нижней челюсти в области восходящего контрфорса на 15 день была больше значений 3-й группы на 5,41%, а толщина в области альвеолярного контрфорса на 30 день – на 6,70%. При этом высота альвеолярного отростка была больше контрольной на 7 и 15 день на 4,98% и 4,81%, высота тела нижней челюсти на 7 день – на 4,38%, а ширина резца при выходе из альвеолы на 30 день – на 6,59%.

Таким образом, применение спирулины в дозировке 250 мг/кг массы тела на фоне воздействия ионизирующего излучения сглаживало негативное влияние условий эксперимента на ростовые процессы в нижней челюсти. Восстановление темпов роста нижней челюсти в период реадaptации также происходило быстрее. Однако, эффективность применения спирулины была ниже, чем на фоне введения натрия глутамата.

Наконец, применение спирулины на фоне комбинации введения натрия глутамата и воздействия ионизирующего излучения (8-я группа) также сглаживало негативное влияние условий эксперимента на рост нижней челюсти в сравнении с аналогичной группой без введения спирулины (5-я группа): на 1 день после прекращения заправки толщина нижней челюсти в области альвеолярного и восходящего контр-

форсов была больше контрольной на 5,71% и 5,66%.

В период реадaptации после воздействия условий 8-й группы эксперимента на подопытных животных высота ветви нижней челюсти была больше значений 5-й группы с 15 по 60 день наблюдения соответственно на 4,82%, 6,90% и 7,07%, а индекс Симона на 60 день – меньше на 4,59%. При этом толщина нижней челюсти в области альвеолярного контрфорса была больше значений 5-й группы на 7, 30 и 60 день наблюдения соответственно на 5,91%, 6,34% и 6,51%, а в области восходящего контрфорса на 15 и 30 день – на 5,02% и 4,82%. Также высота тела нижней челюсти и высота альвеолярного отростка на 7 день наблюдения были больше контрольных на 6,15% и 6,67%.

Наконец, высота нижнего резца при выходе из собственной альвеолы была больше значений 5-й группы на 15 и 30 день на 4,72% и 6,06%, а ширина резца на 60 день – на 4,17%.

Таким образом, применение спирулины в дозировке 250 мг/кг массы тела на фоне комбинации введения натрия глутамата и воздействия ионизирующего излучения сглаживало негативное влияние условий эксперимента на рост и формирование нижней челюсти. Восстановление темпов роста нижней челюсти в период реадaptации также происходило значительно быстрее, однако эффективность коррекции была ниже, чем на фоне изолированного воздействия натрия глутамата либо ионизирующего излучения.

Заключение. Полученные нами результаты позволяют сделать следующие обобщения.

1. Употребление в пищу натрия глутамата в дозировке 30 мг/кг массы тела ежедневно в течение 60 дней сопровождается замедлением темпов продольного и аппозиционного роста нижней челюсти. В период реадaptации рост нижней челюсти постепенно восстанавливается и на 60 день после окончания применения натрия глутамата достоверные отличия с контрольной группой уже не определяются.

2. Облучение подопытных животных на протяжении 60 дней ионизирующим излучением в 4 сеанса (4 Гр суммарно) сопровождается усугублением торможения роста нижней челюсти. В период реадaptации рост нижней челюсти медленно восстанавливается и на 60 день все еще сохранялись достоверные отличия большинства показателей остеометрии от контроля. Амплитуда выявленных отклонений в целом выше, чем после применения натрия глутамата.

3. При комбинации натрия глутамата и ионизирующего излучения темпы роста нижней челюсти снижаются еще более значимо. В сравнении с группой с изолированным применением натрия глутамата в период реадaptации восстановление темпов роста нижней челюсти практически не происходит.

4. Внутрижелудочное введение подопытным животным спирулины в дозировке 250 мг/кг

массы тела в течение 60 дней сопровождалось в дальнейшем признаками оптимизации роста нижней челюсти, выраженными на 7 и 15 день периода реадaptации.

5. Применение спирулины в дозировке 250 мг/кг массы тела на фоне введения натрия глутамата в значительной степени сглаживало негативное влияние условий эксперимента на темпы роста нижней челюсти. Восстановление роста нижней челюсти в период реадaptации также происходило быстрее.

6. Использование спирулины на фоне воздействия ионизирующего излучения также сглаживало негативное влияние условий эксперимента на темпы роста нижней челюсти, а их восстановление в период реадaptации также происходило быстрее. Однако, эффективность применения спирулины была ниже, чем на фоне введения натрия глутамата.

7. Применение спирулины на фоне комбинации натрия глутамата и ионизирующего излучения сглаживало влияние условий эксперимента на процессы роста нижней челюсти. Восстановление роста в период реадaptации также происходило значительно быстрее.

Перспективы дальнейших исследований.

Для выяснения возможных механизмов нарушения процессов роста нижней челюсти после введения натрия глутамата и воздействия ионизирующего излучения в дальнейшем планируется гистологическое исследование реактивных отделов нижней челюсти – мышечковых хрящей и дентинсекретирующих структур резца.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Берест А.Ю. Особенности органогенеза тимуса крыс после хронического воздействия ионизирующего излучения и пищевых добавок / А.Ю. Берест // Украинський морфологічний альманах. – 2012. – Том 10, № 3. – С. 15-17.
2. Бибиц Е.Ю. Состояние клеточного звена иммунитета после хронического воздействия ионизирующего излучения и пищевых добавок / Е.Ю. Бибиц, А.Ю. Берест, Д.А. Мороз // Украинський морфологічний альманах. – 2012. – Том 10, № 2. – С. 9-11.
3. Лаврушенко Л.Ф. Влияние пищевых добавок на окислительные процессы в митохондриях печени крыс / Лаврушенко Л.Ф. // Укр. біохімічний журн. —1998. —Т.70, № 2. —С. 136—139.
4. Лапач С.Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel / С.Н. Лапач, А.В. Чубенко, П.Н. Бабич. – Киев: Морин, 2000. – С. 320.
5. Лузин В.И. Методика остеометрии нижней челюсти / В.И. Лузин // Украинський медичний альманах. – 2005. – Том 8, №3. – С. 123–124.
6. Лузин В.И. Прочность нижней челюсти бе-

лых крыс после 60-дневного применения глутамата натрия и ионизирующего облучения / В.И. Лузин, К.Т. Симрок // Украинський морфологічний альманах. – 2014. – Том 12, №3. – С. 41-45.

7. Лузин В. И. Современные представления о морфо-функциональной организации нижней челюсти крыс / В. И. Лузин, В. Н. Морозов // Украинський морфологічний альманах. – 2011. – Том 9, №4. – С. 161-166.

8. Попович Н.А. К оценке опасности применения синтетических пищевых красителей / Н.А. Попович // Современные проблемы токсикологии. -2000.-№2.- С. 33-38

9. Рост костей скелета при воздействии на организм паров толуола / В.И. Лузин, Е.Ю. Шутков, Д.А. Луговсков, А.Н. Скоробогатов // Украинський морфологічний альманах. – 2010. – Том 8, № 2. – С. 255-256.

10. Рыболовлев Ю.Р. Дозирование веществ для млекопитающих по константе биологической активности / Ю.Р. Рыболовлев, Р.С. Рыболовлев // Доклады АН СССР. – 1979. – Т. 247, № 6, – С. 1513-1516.

11. Abd El-Baky H.H. Characterization and bioactivity of phycocyanin isolated from *Spirulina maxima* grown under salt stress / H.H. Abd El-Baky and G.S. El-Baroty // Food Funct. – 2012. – Vol. 3 (4). – P. 381-388.

12. Asero, R. Chronic rhinitis with nasal polyposis associated with sodium glutamate intolerance / R. Asero and G. Bottazzi // Int. Arch. Allergy Immunol. – 2007. – Vol. 144 (2). – P. 159-161.

13. Effects of administration of sodium glutamate during the neonatal period on behavior and blood corticosterone levels in male mice / E.G. Kuznetsova, T.G. Amstislavskaya, V.V. Bulygina, [et al.] // Neurosci Behav. Physiol. – 2007. – Vol. 37 (8). – P. 827-833.

14. 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.

15. Severe neonatal hypercalcemia related to maternal exposure to nutritional supplement containing *Spirulina* / G. Moulis, A. Batz, G. Durrieu, [et al.] // Eur. J. Clin. Pharmacol. – 2012. – Vol. 68 (2). – P. 221-222.

16. [Spirulina, exercise and serum glucose control in diabetic rats] / L.P. Moura, A.L. Gurjao, J.C. Jambassi Filho, [et al.] // Arq. Bras. Endocrinol. Metabol. – 2012. – Vol. 56 (1). – P. 25-32.

17. [The influence of long-term monosodium glutamate feeding on the structure of rats pancreas] / I.V. Leshchenko, V.H. Shevchuk, T.M. Falalieieva, and T.V. Beregova // Fiziol. Zh. – 2012. – Vol. 58(2). – P. 59-65.

Надійшла 29.04.2014 р.
Рецензент: проф. С.А. Кашенко