

2003.- Vol.36.- P.1954-1956.
Hedger M.P. Cytokines and the immunotesticular axis /M.P.Hedger, A.Meinhardt //J. Reprod. Immunol.- 2003.- Vol.58 (1).- P.1-26.
Ingman W.V. The essential roles of TGFB 1 in reproduction /W.V.Ingman,

S.A.Robertson //Cytokine Growth Factor Rev.- 2009.- Vol.20, №3.- P.233-239.
Sparano J.A. Doxorubicin/taxane combinations: Cardiac toxicity and pharmacokinetics /J.A.Sarano //Semin. Oncol.- 1999.- Vol.26.- P.14-19.

The role of IL-6, IL-10, TNF-alfa and its receptors TNFR1 and TNFR2 in the local regulatory system of normal and impaired human spermatogenesis / M.Bialas, D.Fischer, N.Rozwadowska [et al.] //Am. J. Reprod. Immunol.- 2009.- Vol.62, №1.- P.51-59.

Холодкова Е.Л., Кулешова Е.А., Шухтин В.В.

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ЯИЧЕК И ПРОВОСПАЛИТЕЛЬНОГО ЗВЕНА СИСТЕМЫ ЦИТОКИНОВ ПРИ ТОКСИЧЕСКОМ ПОРАЖЕНИИ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Резюме. Известно, что целый ряд цитокинов вовлечен в процесс регуляции репродуктивной системы, а провоспалительные цитокины ИЛ-1 и ИЛ-6 имеют непосредственное влияние на дифференциацию сперматогенных клеток и стероидогенез. На модели токсического поражения яичек мышей линии ICR было показано, что происходят существенные колебания содержания провоспалительных цитокинов ИЛ-2 и ИЛ-6 в процессе хронического эксперимента: сначала происходит резкое снижение, а затем - постепенное повышение концентрации исследуемых цитокинов. Проведенное исследование демонстрирует значимость цитокинового воздействия на ход патологического процесса в яичках самцов мышей в условиях токсического поражения.

Ключевые слова: провоспалительные цитокины; токсическое поражение; яички; эксперимент.

Kholodkova O.L., Kuleshova O.A., Shukhtin V.V.

MORPHOFUNCTIONAL STATE OF THE TESTICLES AND PROINFLAMMATORY CYTOKINES IN EXPERIMENTAL TOXIC INJURY CONDITION

Summary. It's known a number of cytokines involved in the process of regulation of the reproductive system, and proinflammatory cytokines IL-1 and IL-6 have a direct action on the spermatogenic cell differentiation and steroidogenesis. On the model of toxic damage of the ICR mice testicles was shown there are significant fluctuations in the content of pro-inflammatory cytokines IL-2 and IL-6 during the chronic experiment: first, there is a sharp depression with the consequent gradual increase of the cytokines concentration. The study demonstrates the importance of cytokine influence on the pathological process in the testes of male mice under the toxic influence condition.

Key words: proinflammatory cytokines; toxic damage; testicles; experiment.

Рецензент: д.мед.н., профессор Гунас І.В.

Стаття надійшла до редакції 25.05.2015 р.

Холодкова Олена Леонідівна - д.мед.н., професор, завідувачка кафедри анатомії людини Одеського національного медичного університету; +38 0482 32-92-97

Кулешова Олена Анатоліївна - асистент кафедри анатомії людини Одеського національного медичного університету; +38 0482 32-92-97

Шухтін Вадим Вікторович - д.мед.н., професор кафедри дерматології та венерології Одеського національного медичного університету

© Дмитриев Н.А., Марченко А.В., Филимонов В.Ю., Ясько В.В.

УДК: 616.716.8-071-084:613.956: 617.52:62-408

Дмитриев Н.А., Марченко А.В.*, Филимонов В.Ю., Ясько В.В.

Винницкий национальный медицинский университет имени Н.И. Пирогова (ул. Пирогова, 56, г. Винница, 21018, Украина); *ВГУ Украины "Украинская медицинская стоматологическая академия" (ул. Шевченка, 23, г. Полтава, 36011, Украина)

ИЗУЧЕНИЕ КОРРЕКТНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ МЕТРИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ТРЕХМЕРНЫХ АНАТОМИЧЕСКИХ КОСТНЫХ ОБЪЕКТОВ, ПОЛУЧЕННЫХ С ПОМОЩЬЮ КОНУСНО-ЛУЧЕВОГО КОМПЬЮТЕРНОГО ТОМОГРАФА MORITA VERAVIEWEROSCS 3D

Резюме. В статье представлены данные сравнения двух методов измерений, произведенных на черепе с помощью штангенциркуля и соответствующего программного обеспечения на трехмерной реконструкции, полученной с помощью компьютерного томографа Morita Veraviewerocs 3D. Результаты исследования подтвердили возможность проведения метрического анализа реконструированных трехмерных костных анатомических объектов, что позволяет рекомендовать томограф Morita Veraviewerocs 3D для проведения достоверных метрических исследований костных структур *in vivo*.

Ключевые слова: морфометрия, череп, компьютерная томография.

Введение

Уровень обследования пациента всегда напрямую зависит от технического прогресса цивилизации. Основными методами диагностического исследования в ортодонтии является метрический анализ гипсовых мо-

делей, кефалометрия, фотометрия. К доступным регуляционным ключевым диагностическим методикам в последние десятилетия относится телерентгенография, позволяющая получить 2-х мерное стандартизирован-

ное изображение черепа пациента, которое позволяет оценить линейные и угловые характеристики зубочелюстного комплекса и оценить его положение и пропорции относительно стабильных черепных структур. Врач производит соответствующие измерения для определения типа роста челюстно-лицевой области, соответствие размеров верхней и нижней челюсти, наклон зубов, оценивается профиль пациента. Несмотря на то что на сегодня этот метод является одним из ведущих в ортодонтических диагностических исследованиях он содержит ряд недостатков [Athanasiou, 1997] среди которых - серьезные проекционные искажения объемной анатомии на двухмерный снимок, сложную трактовку анатомических точек при наличии асимметрии и вследствие неточность вычислений, довольно часто плохую визуализацию ключевых образований. Венцом современной диагностической технологии в стоматологической практике является конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ), позволяющая получить трехмерное виртуальное изображение краниальных структур. Несмотря на широчайшие диагностические возможности, до недавнего времени компьютерная томография как метод обследования крайне редко применялась с целью изучения анатомии *in vivo* для постановки диагноза и создания плана лечения. Связано это было с недоступностью, высокой стоимостью, да и немалой лучевой нагрузкой. Благодаря техническому прогрессу появилась возможность получить довольно детализированную трехмерную визуализацию костных структур краниомаксиллярного комплекса без значительной лучевой нагрузки. В основном свое развитие данная технология получила в стоматологической практике, что и послужило развитию целой ветки специализированных стоматологических томографов которые отличаются от "классических" - последовательных и спиральных КТ во-первых, в том, что, в данном случае для сканирования вместо тысяч точечных детекторов используется один плоскостной сенсор, похожий на сенсор ортопантомографа, и во-вторых, в том, что генерируемый луч коллимируется в виде конуса. Затем информация обрабатывается в компьютере и восстанавливается виртуальная трехмерная модель сканированной области. После этого трехмерный реформат "нарезается" слоями в виде аксиальных срезов определенной толщины и каждый слой сохраняется в памяти компьютера в виде файла в формате DICOM. Специализированные челюстно-лицевые томографы рассчитаны на детальное исследование костной ткани и твердых тканей зубов. Мягкие ткани дифференцируются лишь конфигуративно [Рогозкин, 2008]. В то же время, благодаря использованию новых технологий согласно данным многих исследований, лучевая нагрузка при исследовании по сравнению с другими видами КТ значительно снижена [Ludlow, Ivanovic, 2008; Silva et al., 2008, Loubele et al., 2009].

Положительным фактором следует также считать при

использовании КЛКТ отпадает необходимость применения нескольких методов рентгенографии (ортопантомографии с обзорной рентгенографией и прицельной внутриротовой рентгенографии зубов) [Варжапетян, 2013], суммарная доза облучения которых сопоставима с КЛКТ. Появление чувствительных цифровых матриц, позволяет сегодня использовать полученные высоко детализированные трехмерные объекты для проведения метрического анализа. Для характеристики детализации виртуальной модели используется единица объема, или воксель, который представляет собой трехмерный набор данных, которые можно также изобразить в виде 3D пикселей. Реконструированная область изображения состоит из ряда вокселей, которые являются изотропными. Размер вокселя в системах КЛКТ может варьировать от менее чем 0,1 мм до 0,4 мм и более. Протоколы сканирования с меньшим размером вокселя обеспечивают лучшее пространственное разрешение, но дают более высокую дозу облучения для пациентов [Kwong et al., 2008], хотя в исследованиях J. Damstra с соавторами [2010] указывается об отсутствии увеличения точности поверхностных измерений с увеличением воксельной разрешающей способности.

Зависимость детализации и четкости изображения от дозы облучения обуславливает стремление с одной стороны сделать исследование максимально безопасным а с другой стороны вызывает необходимость понимания возможности измерения данного объекта и степень погрешности результатов для диагностических и практических целей.

Такое положение дел обуславливает необходимость изучения возможности проведения метрических исследований с четко оговоренными условиями. Анализ литературы показывает что основные современные КЛКТ-исследования направлены на исследование возможности проведения достоверных измерений трехмерных виртуальных объектов [Baumgaertel et al., 2009], анализ точности виртуальных моделей и возможные дисторсии при реконструировании анатомических структур различными системами [Brown et al., 2009], сравнение точности и пространственных искажений КЛКТ черепа и искусственных метрически выверенных сложных геометрических объектов [Lund et al., 2009], изучение сопоставимости и проведения сравнительного анализа классической 2-х мерной телерентгенографии и аналогичной 3-х мерной [Berco et al., 2009; Olmeza et al., 2011], сравнения качества отцифрованных зубных моделей и реконструированных с помощью КЛКТ [Chung How Kaua et al., 2010]. Рядом авторов [Oberoi et al., 2009; Molen, 2010] предложены и обоснованы методы использования КЛКТ для определения степени изменения в тканях пародонта, позволяющие объективно метрически оценить изменения в периодонтальных костных структурах при патологиях, а также после реабилитационной костной терапии. Ряд работ описывают

возможность оценки степени резорбции таких небольших по размерам анатомических объектов как зубы [Ericson et al., 2005; Cernochova et al., 2011].

Сформировавшаяся глобальная тенденция определяет необходимость накопления трехмерных базовых фундаментальных анатомических норм и закономерностей, формирования единых протоколов анализа и измерений, и оценки качества и возможности современных цифровых инструментов, для решения поставленных задач.

Целью данного исследования было определение корректности использования конусно-лучевого компьютерного томографа Morita Veraviewerocs 3D для проведения достоверных метрических измерений черепных структур, а также определение различий между традиционными измерениями непосредственно анатомического объекта и его виртуальным цифровым двойником.

Материалы и методы

В настоящем исследовании произведено сравнение вертикальных, горизонтальных, трансверзальных характеристик полученных путем традиционного эталонного измерения маркерных точек на сухом черепе с помощью поверенного штангенциркуля с данными, полученными в программной оболочке i-Dixel One Volume Viewer (Ver. 1.5.0) J Morita Mfg Corp при анализе i-Dixel базы данных полученных на конусно-лучевом компьютерном томографе Morita Veraviewerocs 3D. Сухой череп с закрепленными зубами (рис. 1) предварительно был измерен штангенциркулем в соответствии с отмеченными маркерными точками. Для избегания возможной неточности измерений из-за недостаточной контрастности вершук костных ориентиров дополнительно были зафиксированы на термоклею металлические шарики диаметрами 4 и 1,3 мм. Измере-

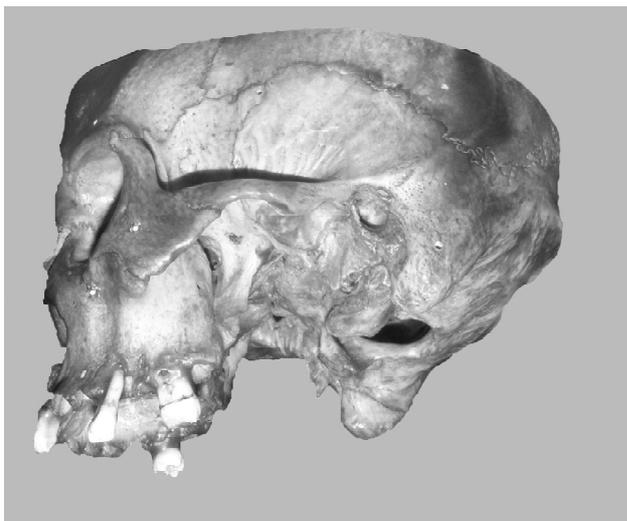


Рис. 1. Череп с фиксированными зубами и маркерными рентгеноконтрастными точками.

ния проводились с наружной стороны шариков, между шариками и между центрами шариков.

Параметрами компьютерной томографии черепа были: 73 kV, 2 mA интервал между срезами составлял 1 мм, толщина среза 1,5 мм, разрешение снимка 0,125vox, размер исследуемого поля 8*8*7.6 см. Лазерная разметка использовалась для сопоставления горизонтальных и вертикальных срединных линий, предварительно размеченных на черепе, с центральными осями аппарата. Вся информация была сохранена на рабочей станции, которая была представлена Dell computer (Precision 370; Dell AB, Stockholm, Sweden) с графической картой (NVIDIA Quadro FX1400 32-bit) и 20-inch цветным плоским монитором (Olorin, VistaLine, VL191D, Olorin AB, Goiteborg, Sweden) с разрешением экрана 1280*1024 pixels.

23 идентичных измерений было произведено непосредственно на анатомическом объекте штангенциркулем и на трехмерном реконструированном аналоге программным путем.

В программной оболочке i-Dixel One Volume Viewer проводили измерения в вертикальной, горизонтальной и сагиттальной плоскостях. Проводилась линия между интересующими точками и программа автоматически рассчитывала искомую дистанцию в миллиметрах. При необходимости исследуемую проекцию увеличивали в 2-4 раза для более точной постановки курсора относительно интересующего объекта. Два, независимо друг от друга, исследователя дважды производили КТ измерения в программной оболочке с интервалом в день. Измерения штангенциркулем на черепе производились теми же исследователями дважды через день. Для измерений использовали поверенный штангенциркуль с точностью 0,1 мм.

Принцип вычислений. Изначально для каждого измеренного параметра определялась средняя величина. Потом из средних величин полученных в первый и второй дни получали новые средние величины. В итоге из полученных величин одного и второго исследователя получали новые средние эталонные величины, которые и сравнивали со средними величинами, полученными из измерений цифрового трехмерного объекта.

Статистический анализ. Статистическая обработка данных была проведена с использованием программного статистического пакета Statistica 6.1. Достоверность измерений производимых одним исследователем, а также сравнение результатов между исследователями были оценены с помощью описательной статистики Уилкоксона. W критерий Уилкоксона - это непараметрический аналог парного критерия Стьюдента (t-критерий для зависимых выборок). Этот непараметрический критерий основан на рангах и применяется для сопоставления показателей, измеренных в двух разных условиях на одной и той же выборке испытуемых. Он позволяет установить не только направленность изменений, но и их выраженность. С его помощью мы оп-

Таблиця 1. Еталонні вимірювання вироблені на черепі з допомогою штангенциркуля.

Дис-тан-ції	a-b	b-c	a-c	d-e	c-e	e-b	e-a	e-f	g-h	j-k	e-g	e-h	m1'-m2	l-m	dvbl-dvbp	bdl-mnl	volm	mdlm	vkdbl	bdp-mnp	Bmp-dnp	n-o	q-r
mean	48,8	37,7	38,67	19,87	34,83	42,73	42	45,7	54	56,27	56,07	55,97	9,23	20,93	50,37	8,93	12,17	11,57	7,3	6,57	7,4	43,37	11,3
SD	0,13	0,2	0,16	0,18	0,16	0,22	0,13	0,07	0,2	0,09	0,09	0,04	0,09	0,09	0,42	0,09	0,04	0,09	0	0,29	0,13	0,04	0,13
min	48,6	37,4	38,5	19,6	34,6	42,4	41,8	45,6	53,7	56,2	56	55,9	9,1	20,8	50	8,8	12,1	11,5	7,3	6,2	7,2	43,3	11,2
max	49	37,9	38,9	20	35	43	42,2	45,8	54,3	56,4	56,2	56	9,3	21	51	9	12,2	11,7	7,3	7	7,5	43,4	11,5

Таблиця 2. Вимірювання трьохмерної цифрової реконструкції черепа проведені з допомогою програмної оболонки i-Dixel One Volume Viewer (Ver. 1. 5. 0) J Morita Mfg Corp.

Дис-тан-ції	a-b	b-c	a-c	d-e	c-e	e-b	e-a	e-f	g-h	j-k	e-g	e-h	m1'-m2	l-m	dvbl-dvbp	bdl-mnl	volm	mdlm	vkdbl	bdp-mnp	Bmp-dnp	n-o	q-r
mean	49,38	37,64	38,71	20,3	35,49	43,47	42,37	46,38	54,56	57,06	56,62	56,14	9,32	20,97	52,01	8,68	12,28	11,48	6,36	7,09	6,79	43,4	11,59
SD	0,13	0,12	0,09	0,1	0,13	0,16	0,16	0,1	0,09	0,15	0,35	0,4	0,1	0,23	0,13	0,19	0,33	0,2	0,45	0,16	0,04	0,52	0,15
min	49,25	37,53	38,62	20,2	35,37	43,28	42,25	46,29	54,51	56,95	56,23	55,87	9,2	20,8	51,86	8,51	12	11,25	5,9	6,9	6,74	42,8	11,47
max	49,5	37,76	38,8	20,39	35,63	43,58	42,55	46,48	54,66	57,23	56,88	56,6	9,38	21,23	52,1	8,88	12,65	11,63	6,8	7,19	6,82	43,7	11,76

ределяем, является ли сдвиг показателей в каком-то одном направлении более интенсивным, чем в другом. Результаты, принимаемые в исследование, имели статистическую достоверность при $p < 0,05$.

Оценку связей между двумя группами измерений проводили с помощью корреляции Спирмена. Для оценки согласованности измерений, выполненных двумя способами, ни один из которых не является абсолютно надежным, мы использовали описательный метод Блэнда-Альтмана. Для каждой - выполненной одним и другим способами - пары измерений вычисляли их разность. Находили среднюю величину и стандартное отклонение разности. Средняя разность и характеризует систематическое расхождение, а стандартное отклонение - степень разброса результатов. Далее, в качестве оценки измеряемого признака брали среднее значение пары измерений, и определяли, зависимость расхождения от величины признака. Этот подход также показывает графическое представление согласованности, нанесение на график различий и позволяет рассмотреть величины различий между двумя измерениями в клиническом контексте [Bland, Altman, 1999].

Результаты. Обсуждение

Средние результаты измерений полученные с помощью штангенциркуля и в программной оболочке i-Dixel One Volume Viewer их характеристики представлены соответственно в таблицах 1 и 2.

Для качественной характеристики проведенных измерений и выявления возможных системных ошибок было проанализировано наличие достоверности различий между измерениями различных исследователей. Для этих целей был использован непараметрический W критерий Уилкоксона, который основан на рангах и применяется для сопоставления показателей, измеренных в двух разных условиях на одной и той же выборке испытуемых. Результаты статистического анализа для измерений проведенных штангенциркулем и в программной оболочке i-Dixel One Volume Viewer подтвер-

дили нулевую гипотезу, т.е не были найдены достоверные различия между измерениями проводимыми разными исследователями.

Для понимания характера связи между двумя группами измерений удобно использовать коэффициент корреляции Спирмена, как меру линейной связи между случайными величинами. Корреляция Спирмена является ранговой, то есть для оценки силы связи используются не численные значения, а соответствующие им ранги. Коэффициент инвариантен по отношению к любому монотонному преобразованию шкалы измерения. Высокое значение коэффициента корреляции Спирмена - 0,99 говорит о тесной линейной связи, однако для оценки согласованности этого недостаточно.

В таблице 3 представлена детальная характеристика согласованности двух типов измерения между собой по методу Блэнда-Альтмана. Ее данные позволяют сделать ряд выводов. Во-первых, средняя разность между измерениями равна всего лишь -0,28, что говорит об отсутствии систематического расхождения. Во-вторых, стандартное отклонение разностей составило 0,51, что невелико по сравнению с самими значениями. В-третьих, отсутствует зависимость разности измерений от величины показателя. Таким образом, измерения, по-

Таблиця 3. Характеристика согласованности двух методов измерения по методу Блэнда-Альтмана.

	Difference between CT and Shtangen
Valid N	23,00
Bias	-0,28
Std. Dev.	0,51
Std. Error	0,11
Lower Agr. Limit	-1,28
Upper Agr. Limit	0,72
Lower Agr. Limit - 95%CL	-1,67
Lower Agr. Limit + 95%CL	-0,90
Upper Agr.	0,34
Upper Agr. Limit + 95%CL	1,10

лученные обоими способами, хорошо согласуются друг с другом.

Выводы и перспективы дальнейших разработок

Результаты исследования подтверждают достаточно точное метрическое воспроизведение виртуальной трехмерной цифровой модели костных черепных структур, полученной с помощью конусно-лучевого компь-

ютерного томографа Morita Veraviewepocs 3D, и программной оболочки i-Dixel One Volume Viewer (Ver.1.5.0) J Morita Mfg Corp.

Трехмерные технологии широко входят в медицину и требуют дальнейшего изучения, развития и формирования единых протоколов исследования и анализа. Данная технология с успехом может применяться для проведения трехмерных базовых фундаментальных анатомических исследований *in vivo*.

Список литературы

- Варжапетян С.Д. Сравнительная оценка информативности обзорной рентгенографии в подбородочно-носовой проекции и конусно-лучевой компьютерной томографии при хронических гайморитах /С.Д.Варжапетян / /Совр. стоматология.- 2013.- №3.- С.86-91.
- Рогацкин Д.В. Современная компьютерная томография для стоматологии / Д.В.Рогацкин //Институт стоматологии.- 2008.- №1.- С.121-125.
- Accuracy and reliability of linear cephalometric measurements from cone-beam computed tomography scans of a dry human skull /M.Berco, P.H.Rigali, R.M.Miner [et al.] //Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.- 2009.- Vol.136, №1.- P.17-18.
- Accuracy of linear measurements from cone-beam computed tomography-derived surface models of different voxel sizes /J.Damstra, Z.Fourie, J.J.Huddleston [et al.] //Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.- 2010.- Vol.137, №1.- P.16-17.
- Athanasίου A.E. Orthodontic cephalometry / A.E. Athanasίου // London. osby-Wolfe, 1997. - P. 241-292.
- Bland J.M. Measuring Agr. in method comparison studies / J.M. Bland, D.G. Altman // Stat. Methods Med. Res. - 1999. - № 8. - P. 135-160.
- Cernochova P. Root resorption associated with ectopically erupting maxillary permanent canines: a computed tomography study / P. Cernochova, P. Krupa, L. Izakovicova-Holla // Eur. J. Orthod. - 2011. - Vol. 33, № 5. - P. 483-491.
- Comparison between effective radiation dose of CBCT and MSCT scanners for dentomaxillofacial applications / M. Loubele, R. Bogaerts, E. Van Dijck [et al.] // Eur. J. Radiol. - 2009. - № 71. - P. 461-468.
- Cone-beam computed tomography for routine orthodontic treatment planning: a radiation dose evaluation / M. Silva, U. Wolf, F. Heinicke [et al.] //Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop. - 2008. - Vol. 133, № 5. - P. 640-645.
- Ericson S. Does the canine dental follicle cause resorption of permanent incisor roots? A computed tomographic study of erupting maxillary canines / S.Ericson, K.Bjerklin, B.Falahat // Angle Orthod.- 2005.- Vol.72, №2.- P.95-104.
- Evaluation of CBCT Digital Models and Traditional Models Using the Little's Index / Chung How Kaua, Jay Littlefield, Neal Rainyc [et al.] //Angle Orthodontist.- 2010.- Vol. 80, № 3. - P. 435-439.
- Image quality produced by different cone-beam computed tomography settings / J.C. Kwong, J.M. Palomo, M.A. Landers [et al.] // Am. J. Orthod. Dentofacial. Orthop. - 2008. - Vol. 133. - P. 317-327.
- Linear accuracy of cone beam CT derived 3D images / A.A. Brown, W.C. Scarfe, J.P. Scheetz [et al.] // Angle Orthod. - 2009. - № 79. - P. 150-157.
- Ludlow J.B. Comparative dosimetry of dental CBCT devices and 64-slice CT for oral and maxillofacial radiology / J.B. Ludlow, M. Ivanovic // Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod. - 2008. - Vol. 106. - P. 106-114.
- Lund H. Accuracy and precision of linear measurements in cone beam computed tomography Accuitomo tomograms obtained with different reconstruction techniques / H. Lund, K. Grondahl, H. Grondahl // Dentomaxillofacial Radiology. - 2009. - Vol. 38. - P. 379-386.
- Measurement accuracy of a computer-assisted three-dimensional analysis and a conventional two-dimensional method /H.Olmeza, S.Gorgulub, E.Akina [et al.] //Angle Orthodontist.- 2011.- Vol.81, №3.- P.375-382.
- Molen A.D. Considerations in the use of cone-beam computed tomography for buccal bone measurements / A.D.Molen //Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.- 2010.- Vol.137, №4.- P.130-135.
- Reliability and accuracy of cone-beam computed tomography dental measurements /S.Baumgaertel, J.M. Palomo, L.Palomo [et al.] //Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.- 2009.- Vol.136, № 2.- P.19-25.
- Volumetric assessment of secondary alveolar bone graft using cone beam computed tomography /S.Oberoi, R.Chigurupati, P.Gill [et al.] //Cleft Palate Craniofac J.- 2009.- Vol.46, №5.- P.503-511.

Дмитрієв М.О., Марченко А.В., Філімонов В.Ю., Ясько В.В.

ВИВЧЕННЯ КОРЕКТНОСТІ ПРОВЕДЕННЯ МЕТРИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТРИВИМІРНИХ АНАТОМІЧНИХ КІСТКОВИХ ОБ'ЄКТІВ ОТРИМАНИХ ЗА ДОПОМОГОЮ КОНУСНО-ПРОМІНЕВОГО КОМП'ЮТЕРНОГО ТОМОГРАФА MORITA VERAVIEWEPOCS 3D

Резюме. У статті представлені дані порівняння двох методів вимірювань, проведених на черепі за допомогою штангенциркуля і відповідного програмного забезпечення на тривимірній реконструкції, отриманої за допомогою комп'ютерного томографа Morita Veraviewepocs 3D. Результати дослідження підтвердили можливість проведення метричного аналізу реконструйованих тривимірних кісткових анатомічних об'єктів, що дозволяє рекомендувати томограф для проведення достовірних метричних досліджень кісткових структур *in vivo*.

Ключові слова: морфометрія, череп, комп'ютерна томографія.

Dmitriev N.A., Marchenko A.V., Filimonov V.Y., Iasko V.V.

EXPLORE THE CORRECTNESS OF THREE-DIMENSIONAL ANATOMICAL METRIC STUDIES OF BONE OBJECTS OBTAINED BY CONE BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY MORITA VERAVIEWEPOCS 3D

Summary. The article presented data comparing the two methods of measurements made on the skull with calipers and the corresponding software on the three-dimensional reconstruction obtained using computed tomography Morita Veraviewepocs 3D. The results of study confirmed the feasibility of the metric analysis of the reconstructed three-dimensional anatomical bone objects,

which allows to recommend Morita Veraviewepocs 3D for reliable metric studies of bone structures in vivo.

Key words: morphometry, skull, computer tomography.

Рецензент: д.мед.н., проф. Гунас І.В.

Стаття надійшла до редакції 2.06.2015 р.

Дмитриев Николай Александрович - к.мед.н., доц., доцент кафедры стоматологии детского возраста ВНМУ им. Н.И. Пирогова; +38 063 628-31-78

Марченко Алла Владимировна - к.мед.н., доц., доцент кафедры терапевтической стоматологии ВГУ Украины "Украинская медицинская стоматологическая академия"; +38 097 071-91-14

Филимонов Валерий Юрьевич - ассистент кафедры стоматологии детского возраста ВНМУ им.Н.И.Пирогова; +38 063 628-31-78

Ясько Владимир Васильевич - к.мед.н., ассистент кафедры лучевой диагностики, лучевой терапии и онкологии ВНМУ им. Н.И. Пирогова; +38 067 782-78-88

© Черешнюк І.Л., Комнацька К.М., Повх В.Л., Ходаківський О.А.

УДК: 615.216.8: 615.032

Черешнюк І.Л.¹, Комнацька К.М.¹, Повх В.Л.², Ходаківський О.А.³

¹Вінницький національний медичний університет імені М.І. Пирогова (вул. Пирогова, 56, м. Вінниця, 21018, Україна); ²ПП "Лікарня Святого Луки" (вул. Велика Перспективна, 65, м. Кіровоград, 25006, Україна); ³Фармацевтична фірма "Дарниця" (вул. Бориспільська, 13, м. Київ, 02093, Україна)

КОМПЛЕКСНИЙ ПІДХІД ДО ДОКЛІНІЧНОЇ ОЦІНКИ БЕЗПЕЧНОСТІ НЕЙРОРЕТИНОПРОТЕКТОРІВ ПРИ РІЗНИХ ШЛЯХАХ ВВЕДЕННЯ

Резюме. У наведеній статті за допомогою комплексного підходу оцінки функціональних показників внутрішньоклітинного метаболізму різних структур ока (сітківка, зоровий нерв та передній епітелій рогівки) доведено можливість токсикологічної оцінки безпечності нейроретинотекторних засобів на прикладі адемолу при різних шляхах його введення. Встановлено фізіологічні норми для активності нейрон-специфічної енолази, показників клітинного циклу за даними протокової цитометрії, маркерів оксидативного та нітрозативного стресу (рівень малонового діальдегіду, карбонільних груп протеїнів, активність глутатіонпероксидази, баланс нітритів і нітратів та вміст аденозинтрифосфорної кислоти, як показника енергетичних процесів), а також їх зміни на тлі застосування нейроцитопротекторного засобу адемолу. Встановлені фізіологічні норми можуть бути використані іншими дослідниками для порівняльної оцінки перебігу метаболічних процесів в клітинах сітківки при різних патологічних станах.

Ключові слова: нейрон-специфічна енолаза, протокова цитометрія, сітківка, зоровий нерв, рогівка, адемола.

Вступ

Згідно сучасних настанов щодо доклінічної оцінки ефективності нових лікарських засобів тієї чи іншої фармакологічної групи є поглиблене вивчення токсикологічних характеристик, зокрема токсичного впливу на різні органи та системи [Стефанов, 2001]. Впровадження у клінічну офтальмологічну практику препаратів із нейроретинотекторною дією у цьому аспекті не є виключенням. Проблематика подібної оцінки полягає у значній коштовності та недосконалому існуючих методів специфічної оцінки впливу нового препарату на функціональний стан зорового аналізатору. Крім того, аналіз доступної нам літератури показав відсутність уніфікованих методів щодо доклінічної оцінки безпечності препаратів які впливають на функції органу зору. Віддаленим наслідком цього є поява та реєстрація тяжких побічних ефектів у препаратів які впродовж тривалого часу присутні на фармацевтичному ринку [Ферфиль-файн, Числова, 2001; Белик и др., 2015]. Саме тому комплексна розробка алгоритму критеріїв діагностики основних маркерів, активність або рівень яких віддзеркалює функціональний гомеостаз клітин різних структур ока, є актуальною. Для впровадження цих засад необхідно чітко обґрунтувати вибір маркерів і методів токсикологічної оцінки та встановити їх фізіологічні зна-

чення у тварин.

Мета - встановити фізіологічні норми нейрон-специфічної енолази, вмісту ядерної ДНК клітин сітківки та переднього епітелію рогівки (показники клітинного циклу, фрагментації ДНК, плоідності), біохімічних показників оксидативного стресу, енергетичного балансу та обміну монооксиду азоту. Обґрунтувати можливість використання біохімічної та цитометричної діагностики для токсикологічної оцінки впливу цитопротекторів на сітківку, рогівку та зоровий нерв на прикладі модулятора активності NMDA-рецепторів - адемолу.

Матеріали та методи

Експерименти проведено на кролях породи Шиншила масою 3,0-3,9 кг. Усі тварини знаходились у віварії Вінницького національного медичного університету імені М.І.Пирогова (ВНМУ) на стандартному водно-харчовому раціоні при природному освітленні та вільному доступі до води та корму. Тварини перебували в умовах: 12 годин темрява, 12 годин освітлення. Під час роботи з лабораторними тваринами дотримувались методичних рекомендацій державного фармацевтичного центру Міністерства охорони здоров'я (МОЗ) України і вимог біоетики згідно до Національних "Загальних етичних