

АЛГОРИТМ КЛИНИКО-ТОМОГРАФИЧЕСКОГО СТАДИРОВАНИЯ ЭКЗОФТАЛЬМА У ПАЦИЕНТОВ С ДИСФУНКЦИЕЙ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ



Ж. М. Кринец¹, В. Л. Красильникова², А. С. Нечипоренко³

¹Гродненский государственный медицинский университет, Гродно, Беларусь

²Белорусская медицинская академия последипломного образования, Минск, Беларусь

³Гродненская университетская клиника, Гродно, Беларусь

Введение. Компьютерная томография (КТ) позволяет визуализировать костные и мягкотканые структуры орбиты в трехмерной проекции, зафиксировать положение глазного яблока и определить причины развития экзофтальма.

Цель исследования. Разработать алгоритм КТ диагностики экзофтальма путем оценки морфометрических структур орбиты и внутриорбитального комплекса на мультипланарных постпроцессинговых реконструкциях.

Материал и методы. КТ с определением костных и мягкотканых структур орбит в трехмерной проекции выполнена 90 пациентам с эндокринной офтальмопатией (ЭОП), данные экзофтальмометрии у которых превышали 18 мм. С учетом наличия клинических признаков заболевания подразделены на две группы: I группа (n=42) – пациенты с экзофтальмом без классических симптомов ЭОП с экзофтальмометрией в диапазоне от ≥ 18 до ≤ 23 мм; II группа (n=48) – пациенты с экзофтальмом, сопровождающимся классическими симптомами ЭОП, экзофтальмометрия у которых составила более > 23 мм.

Результаты. Выявлены показатели, характеризующие анатомические особенности костной части орбитального комплекса, при отклонении от которых риск развития экзофтальма гораздо выше и тяжелее его клинического проявления, сопряженного с изменениями именно внутриорбитальных структур (толщины и плотности мышц и ретробульбарной клетчатки).

Выводы. Полученные данные позволили разработать алгоритм диагностики экзофтальма при ЭОП и предложить набор рациональных организационных мероприятий и диагностических приемов для своевременного его выявления и установления клинико-функционального диагноза на этапе амбулаторной и/или стационарной помощи, а также обоснования метода лечения.

Ключевые слова: эндокринная офтальмопатия, компьютерная томография, экзофтальм, алгоритм диагностики.

Для цитирования: Кринец, Ж. М. Алгоритм клинико-томографического стадирования экзофтальма у пациентов с дисфункцией щитовидной железы / Ж. М. Кринец, В. Л. Красильникова, А. С. Нечипоренко // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. 2021. Т. 19, № 6. С. 652-658. <https://doi.org/10.25298/2221-8785-2021-19-6-652-658>.

Введение

Эндокринная офтальмопатия (ЭОП) – прогрессирующее аутоиммунного характера воспаление мягких тканей орбиты и глазного яблока, чаще всего связанное с дисфункцией щитовидной железы (ЩЖ). Встречаемость данной патологии увеличивается, что связано с ростом числа пациентов с патологией щитовидной железы. Ежегодно ЭОП диагностируют у 16 женщин, у мужчин – 2,9 на 100 000 населения [1, 2, 3]. Чаще всего данное заболевание возникает при гипертиреозе – 77,6%, на фоне гипотиреоза – 6,8% и в 15,6% случаев – на фоне эутиреоидного состояния [3].

Основные признаки ЭОП – экзофтальм, периорбитальные отеки и глазодвигательные нарушения. Развитие экзофтальма связано с особенностями анатомического строения орбиты (форма конуса, стенками которого являются плотные костные структуры). Так, при увеличении объема жировой клетчатки и экстраокулярных мышц (ЭОМ) при дисфункциях ЩЖ происходит смещение глазного яблока кнаружи. Благодаря внедрению в медицинскую практику компьютерной томографии (КТ) появилась возможность одно-

временной визуализации костных и мягкотканых структур в трехмерной проекции с последующим созданием объемной реконструкции орбиты [4]. Данный метод исследования позволяет объективно зафиксировать положение глазного яблока в орбите и определить причины развития экзофтальма.

Доступный и простой метод для определения экзофтальма – экзофтальмометрия, которая позволяет выявить степень выстояния глазного яблока по отношению к наружной стенке орбиты.

В норме показатели экзофтальмометрии составляют от 12 (для представителей северных народностей) до 18 мм (для европейцев). У среднеазиатских и африканских этнических групп средние показатели экзофтальма достигают

22 мм, у женщин на 1-2 мм меньше, чем у мужчин. Допустимая в норме асимметрия в выстоянии глаз равна 1,5-2 мм.

Различия между глазами при экзофтальмометрии в 2 мм и более в диагностике экзофтальма надо расценивать с учетом наличия у пациента характерных для ЭОП клинических симптомов с последующим выполнением КТ орбит.

Цель исследования – разработать алгоритм КТ-диагностики экзофтальма путем оценки морфометрических структур орбиты и внутриорбитального комплекса на мультипланарных постпроцессинговых реконструкциях.

Материал и методы

В исследование включены 90 пациентов, у которых показатели выстояния глазных яблок превышали 18 мм при экзофтальмометрии по Гертелю и с учетом наличия клинических признаков ЭОП подразделены на две группы:

I группа (n=42) – пациенты с экзофтальмом без классических симптомов ЭОП с показателями экзофтальмометрии в диапазоне от ≥ 18 до ≤ 23 мм;

II группа (n=48) – пациенты с экзофтальмом, сопровождающимся классическими симптомами ЭОП (симптом Дальримпля, Штельвага, Розенбаха, Грефе, Кохера, ретракция век), показатели экзофтальмометрии у которых составили более >23 мм.

Пациентам проведена КТ орбит в аксиальной плоскости на компьютерных томографах: «LightSpeedPro 32» фирмы «GENERAL ELECTRIC» и «AquilionLightning TSX-036A» производства компании Canon Medical Systems Corporation. Постпроцессинговая обработка данных заключалась в построении мультипланарных реконструкций в сагиттальной и коронарной плоскостях.

Статистические методы обработки данных КТ орбиты: количественные данные, полученные при морфометрическом анализе компьютерных томограмм, обрабатывались непараметрическими методами с использованием пакета прикладных программ IBM SPSS Statistics, Version 10. Корреляционный анализ проводился с применением коэффициента Спирмена путем построения корреляционных матриц. Коэффициент корреляции демонстрировал степень связанности показателей: значения коэффициента, равные 0,3 и менее, считали показателями слабой тесноты связи; значения более 0,4, но менее 0,7 – показателями умеренной тесноты связи; значе-

ния 0,7 и более – показателями высокой тесноты связи. Если коэффициент корреляции положительный, то имеет место прямая связь, если отрицательный – обратная связь. Коэффициент корреляции равен нулю – связь между величинами практически отсутствует. Чем ближе модуль коэффициента корреляции к единице, тем сильнее связь между измеряемыми величинами.

Результаты и обсуждение

Измерялись показатели для правого («ПГ» – после названия показателя) и левого («ЛГ» – после названия показателя) орбитальных комплексов:

Экзофтальм ПГ и Экзофтальм ЛГ – положение заднего контура глазного яблока до межскуловой линии в аксиальной плоскости, в мм (рис. 1а);

АмПГ и АмЛГ – максимальный размер орбиты в аксиальной плоскости, в мм (рис. 1б);

угол1 ПГ и угол1 ЛГ – угол конуса орбиты в аксиальной плоскости, в градусах (рис. 1б)

Шрл – ширина решетчатого лабиринта в аксиальной плоскости на уровне измерения показателей ЭкзПГ и ЭкзЛГ, в мм (рис. 1в).

НПмПГ и НПмЛГ – максимальный размер поперечного сечения нижней прямой мышцы глаза в коронарной плоскости, в мм (рис. 2а).

Толщина КЛМПмЗНПГ и толщина КЛМ-ПмЗНЛГ – максимальная толщина ретробульбарной жировой клетчатки между медиальной прямой мышцей глаза и зрительным нервом в аксиальной плоскости, в мм (рис. 2а).

Плотность МПмПГ и Плотность МПмЛГ – плотность медиальной прямой мышцы глаза в аксиальной плоскости, в НУ (рис. 2б).

Плотность КЛПГ и Плотность КЛЛГ – плотность клетчатки между медиальной прямой мышцей глаза и зрительным нервом в аксиальной плоскости, в НУ (рис. 2б).

СмПГ и СмЛГ – максимальный размер орбиты в сагиттальной плоскости, в мм (рис. 3а);

Е–ПГ и Е–ЛГ – длина входа в орбиту в сагиттальной плоскости (верхне-нижний размер), в мм (рис. 3б).

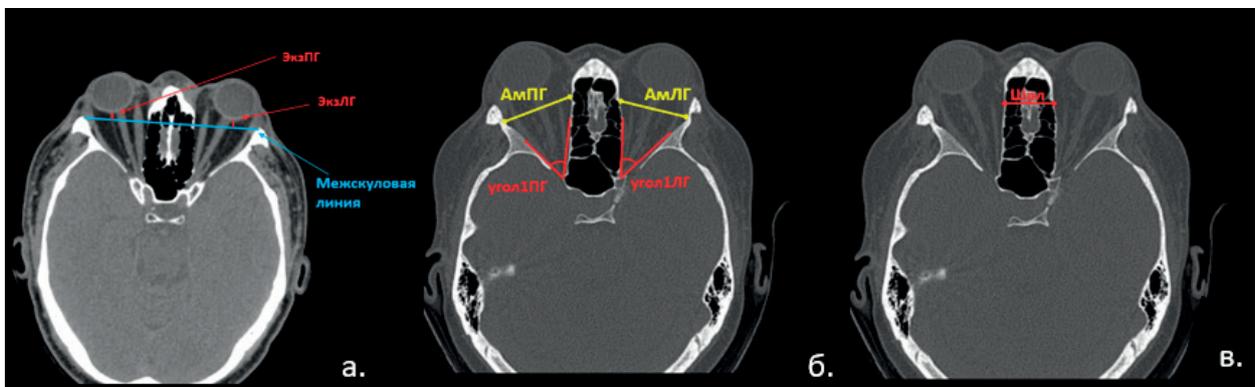


Рисунок 1. – КТ, аксиальные срезы: а) измерения показателей Экзофтальм ПГ, Экзофтальм ЛГ; б) измерения показателей Ам ПГ и Ам ЛГ; угол 1 ПГ и угол 1 ЛГ; в) измерения показателя Шрл

Figure 1. – CT, axial slices: a) measurements of indicators of Exophthalm PG, Exophthalm LH; b) measurement of indicators of AMPG and AMLG; angle1PG and angle1LG, v) measurement of the Shrl index

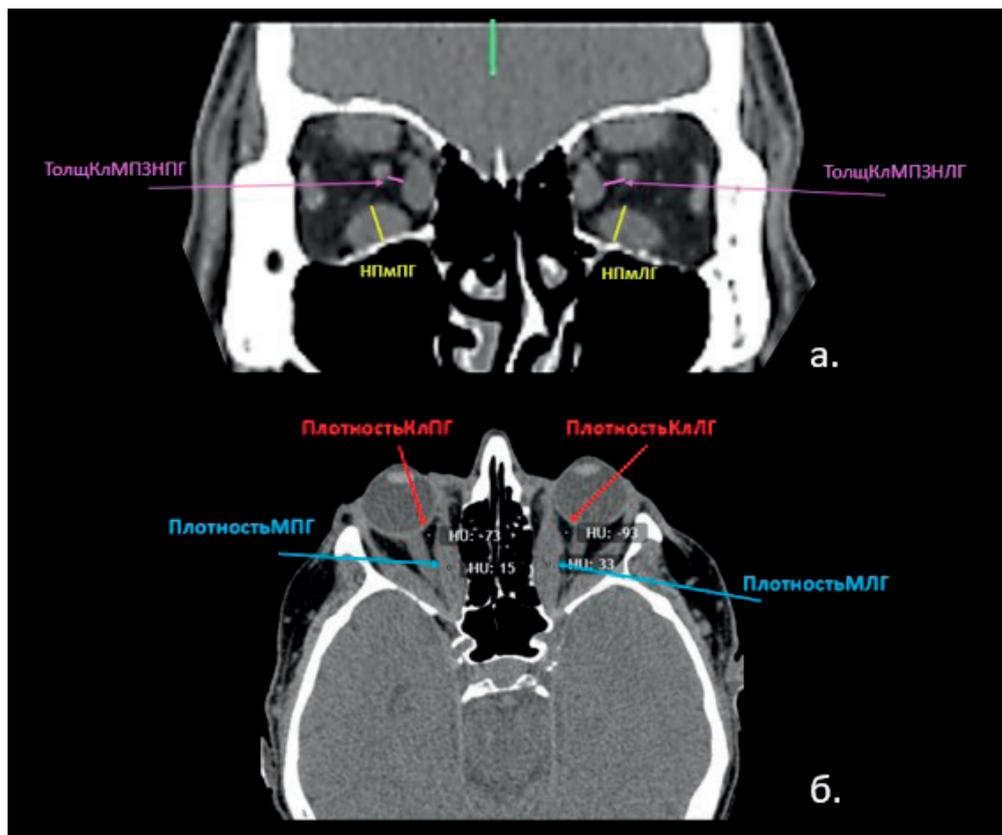


Рисунок 2. – а) КТ корональный срез: измерения показателей НПмПГ и НПмЛГ, ТолщКлМПЗНПГ и ТолщКлМПЗНЛГ; б) – КТ аксиальный срез: измерения показателей ПлотностьМПмПГ и ПлотностьМПмЛГ, ПлотностьКлПГ и ПлотностьКлЛГ

Figure 2. – a) CT coronal slice: measurements of parameters NPmPG and NPmLG, ThickKIMPZNPg and ThickKIMPZNLg; b) CT axial slice: measurements of DensityMPmPG and DensityMPmLH, DensityCIPg and DensityCILH



Рисунок 3. – КТ, сагиттальные срезы: а) измерения показателей СмПГ и СмЛГ; б) измерения показателей Е-ПГ и Е-ЛГ

Figure 3. – CT, sagittal sections: a) measurement of indicators of SmPG and SmLG; b) measurement of indicators E-PG and E-LH

Полученные измерения показателей анато-
мо-томографических характеристик орбит для
пациентов I и II групп представлены в таблицах
1, 2.

В ходе анализа данных таблиц определена
значимая разбежка в количественных значениях

показателей, которые имеют статистически зна-
чимую ценность у пациентов I и II групп:

- НПмПГ: 5,5310 и 7,6958 при точке разделе-
ния >6,3 мм;
- НПмЛГ: 5,4667 и 7,6312, при точке разделе-
ния >6,1 мм;

Таблица 1. – Значения анатомо-томографических показателей, характеризующих экзофтальм у пациентов I группы
Table 1. – Values of anatomical and tomographic parameters characterizing exophthalmos in patients of group I

Показатель	Min	Max	Среднее арифметическое	Стандартная ошибка	Стандартная отклонения
Экз ПГ, мм	-4,10	5,90	1,9643	0,32668	2,11716
НПмПГ, мм	3,50	8,00	5,5310	0,12607	0,81704
СмПГ, мм	28,60	38,70	34,2571	0,31868	2,06529
АмПГ, мм	30,90	35,90	33,0167	0,18333	1,18814
Угол1ПГ, градус	43,30	53,40	48,6952	0,30216	1,95822
ТолщклМПЗНПГ, мм	1,00	4,30	2,6048	0,11937	0,77364
Шрд, мм	20,60	29,70	25,9571	0,26414	1,71182
Е–ПГ, мм	27,60	37,70	33,5595	0,34401	2,22941
ПлотностьМПмПГ, НУ	47,00	58,60	52,4810	0,50878	3,29724
ПлотностьКлПГ, НУ	-95,00	-35,00	-67,8143	2,75885	17,87936
ЭкзЛГ, мм	0,50	5,70	2,4929	0,23918	1,55004
НПмЛГ, мм	3,50	8,00	5,4667	0,12492	0,80960
СмЛГ, мм	27,70	40,30	34,2929	0,32942	2,13489
АмЛГ, мм	29,80	36,30	33,0333	0,17195	1,11436
Угол1ЛГ, градус	40,60	52,60	48,6071	0,31592	2,04741
ТолщклМПЗНЛГ, мм	1,00	6,00	2,7833	0,16591	1,07520
Е–ЛГ, мм	27,60	37,70	33,5595	0,34401	2,22941
ПлотностьМПмЛГ, НУ	47,00	58,60	52,6548	0,50356	3,26341
ПлотностьКлЛГ, НУ	-95,00	-35,00	-69,3548	2,66388	17,26392

Таблица 2. – Значения анатомо-томографических показателей, характеризующих экзофтальм у пациентов II группы
Table 2. – Values of anatomical and tomographic parameters characterizing exophthalmos in patients of group II

Показатель	Min	Max	Среднее арифметическое	Стандартная ошибка	Стандартная отклонения
Экз ПГ, мм	-7,50	0,00	-2,4396	0,26110	1,80893
НПмПГ, мм	4,80	10,60	7,6958	0,19895	1,37840
СмПГ, мм	23,70	37,40	32,1354	0,26119	1,80961
АмПГ, мм	29,00	35,70	31,0229	0,16922	1,17242
Угол1ПГ, градус	41,50	49,20	46,4958	0,26931	1,86581
ТолщклМПЗНПГ, мм	1,90	6,10	3,6333	0,09594	0,66471
Шрд, мм	26,40	33,10	30,9208	0,24246	1,67979
Е–ПГ, мм	27,50	33,00	31,0938	0,19600	1,35794
ПлотностьМПмПГ, НУ	12,00	53,00	42,8062	1,46834	10,17294
ПлотностьКлПГ, НУ	-108,80	100,10	-77,6396	4,15748	28,80386
ЭкзЛГ, мм	-7,50	0,00	-2,4833	0,25880	1,79305
НПмЛГ, мм	5,00	10,70	7,6312	0,18974	1,31459
СмЛГ, мм	27,90	36,10	32,1646	0,18205	1,26129
АмЛГ, мм	28,40	36,90	31,1125	0,21647	1,49973
Угол1ЛГ, градус	41,90	50,40	46,5771	0,27071	1,87551
ТолщклМПЗНЛГ, мм	1,30	7,10	3,7792	0,11816	,81865
Е–ЛГ, мм	27,00	32,80	31,0354	0,19566	1,35560
ПлотностьМПмЛГ, НУ	6,80	54,00	41,7833	1,75736	12,17532
ПлотностьКлЛГ, НУ	-107,80	92,00	-78,1833	3,97871	27,56532

- Плотность МПмПГ: 52,4810 и 42,8062, при точке разделения $\leq 50,3\text{НУ}$;
- Плотность МПмЛГ: 52,6548 и 41,7833, при точке разделения $\leq 50\text{НУ}$;
- Шрл: 25,9571 и 30,9208, при точке разделения $>27,7\text{мм}$;
- СмПГ: 34,2571 и 32,1354, при точке разделения $\leq 33,1\text{мм}$;
- СмЛГ: 34,2929 и 32,1646, при точке разделения $\leq 33,1\text{мм}$;
- АмПГ: 33,0167 и 31,0229, при точке разделения $\leq 31,9\text{ мм}$;
- АмЛГ: 33,0333 и 31,1125, при точке разделения $\leq 32\text{ мм}$;
- Толщ КлМПЗНПГ: 2,6048 и 3,6333, при точке разделения $>3,2\text{ мм}$;
- Толщ КлМПЗНЛГ: 2,7833 и 3,7792, при точке разделения $>3,1\text{ мм}$.

Исходя из данных таблицы 2, определяется достаточно высокая разница между минимальными и максимальными значениями показателей ЭкзПГ и ЭкзЛГ: от -7,5 до 0 мм при средних значениях -2,4396 для правого глаза и от -7,5 до 0 мм при средних значениях -2,4833 для левого глаза. Между данными значениями отмечается высокая статистически значимая прямая корреляция на основе оценки коэффициента Спирмена ($r=0,907$, $p<0,001$), это опровергает возможность наличия/прогрессирования изолированно-одностороннего эндокринного экзофтальма.

Высокую тесноту обратной связи с типом экзофтальма имели показатели: НПмПГ ($r=-0,726$, $p<0,001$) и НПмЛГ ($r=-0,744$, $p<0,001$), и высокую тесноту прямой связи имели показатели Плотность МПмПГ ($r=0,695$, $p<0,001$) и Плотность МПмЛГ ($r=0,693$, $p<0,001$). Количественные значения НПмПГ и НПмЛГ, Плотность МПмПГ и Плотность МПмЛГ – статистически достоверное подтверждение того, что для пациентов с выраженным экзофтальмом характерно увеличение толщины мышц глазного яблока при уменьшении их плотности, что свидетельствует об отеке.

Показатели ТолщКлМПЗНПГ и ТолщКлМПЗНЛГ продемонстрировали умеренную степень обратной связи с типом экзофтальма на основе коэффициента Спирмена: $r=-0,389$, $p<0,001$ и $r=-0,439$, $p<0,001$. Плотность КлПГ и Плотность КлЛГ имела прямую корреляцию также умеренной степени связи с типом экзофтальма: $r=0,406$, $p<0,001$ и $r=0,424$, $p<0,001$. Это показывает, что толщина ретробульбарной клетчатки существенно больше у пациентов II группы при снижении ее плотностных характеристик, что также свидетельствует о наличии ее отека.

Показатель Шрл имеет высокую тесноту обратной связи с типом экзофтальма: $r=-0,828$, $p<0,001$. Это свидетельствует о том, что чем шире решетчатая кость в аксиальном направлении, тем выше риск прогрессирования экзофтальма за счет уменьшения право-левых максимальных размеров орбиты, которые характеризуются показателями АмПГ и АмЛГ. Эти показатели имеют прямую связь с типом экзофтальма на границе умеренной и высокой степени: для АмПГ $r=0,697$ при $p<0,001$ и для

АмЛГ $r=0,686$ при $p<0,001$, то есть чем больше максимальный аксиальный размер орбиты, тем меньше выраженность экзофтальма у пациентов с ЭОП. Такая же закономерность и с показателями СмПГ и СмЛГ: $r=0,467$ при $p<0,001$ и $r=0,461$ при $p<0,001$, соответственно.

Таким образом, показатели Шрл, АмПГ и АмЛГ, СмПГ и СмЛГ, угол1ПГ и угол1ЛГ, Е-ПГ, Е-ЛГ характеризуют анатомические особенности костной части орбитального комплекса.

Установлено, что имеются определенные референсные значения данных показателей (табл. 3), при отклонении от которых риск развития экзофтальма гораздо выше и тяжелее его клиническое проявление, сопряженное с изменениями именно внутриорбитальных структур (толщины и плотности мышц и ретробульбарной клетчатки), что подтверждается значениями показателей, для которых также определены референсные значения (табл. 4).

Таблица 3. – Референсные значения показателей, характеризующих орбитальный комплекс для диагностики осложненного экзофтальма

Table 3. – Reference values of indicators characterizing the orbital complex for the diagnosis of complicated exophthalmos

Показатель	AUC, ед.	Оптимальная точка разделения
Шрл	0,979	$>27,7\text{ мм}$
АмПГ	0,903	$\leq 31,9\text{ мм}$
АмЛГ	0,897	$\leq 32\text{ мм}$
СмПГ	0,832	$\leq 33,1\text{ мм}$
СмЛГ	0,858	$\leq 33,1\text{ мм}$
угол1ПГ	0,838	$\leq 47,8^\circ$
угол1ЛГ	0,820	$\leq 47,8^\circ$
Е-ПГ	0,890	$\leq 32\text{ мм}$
Е-ЛГ	0,896	$\leq 31,9\text{ мм}$

Таблица 4. – Референсные значения показателей, отражающих изменения внутриорбитальных структур

Table 4. – Reference values of indicators reflecting changes in intraorbital structures

Показатель	AUC, ед.	p_{auc}	Оптимальная точка разделения
ЭкзПГ	0,961	$<0,0001$	$\leq 0\text{ мм}$
ЭкзЛГ	0,997	$<0,0001$	$\leq 0,5\text{ мм}$
НПмПГ	0,919	$<0,0001$	$>6,3\text{мм}$
НПмЛГ	0,930	$<0,0001$	$>6,1\text{ мм}$
Плотность МПГ	0,902	$<0,0001$	$\leq 50,3\text{НУ}$
Плотность МЛГ	0,901	$<0,0001$	$\leq 50\text{ НУ}$
Плотность КлПГ	0,718	0,0002	$\leq 84\text{НУ}$
Плотность КлЛГ	0,718	0,0001	$\leq 83,6\text{ НУ}$
ТолщКлМПЗНПГ	0,848	$<0,0001$	$>3,2\text{ мм}$
ТолщКлМПЗНЛГ	0,812	$<0,0001$	$>3,1\text{ мм}$

Полученные данные легли в основу разработки алгоритма диагностики экзофтальма методом КТ путем оценки морфометрических структур орбиты и внутриорбитального комплекса на мультипланарных постпроцессинговых реконструкциях (рис. 4).

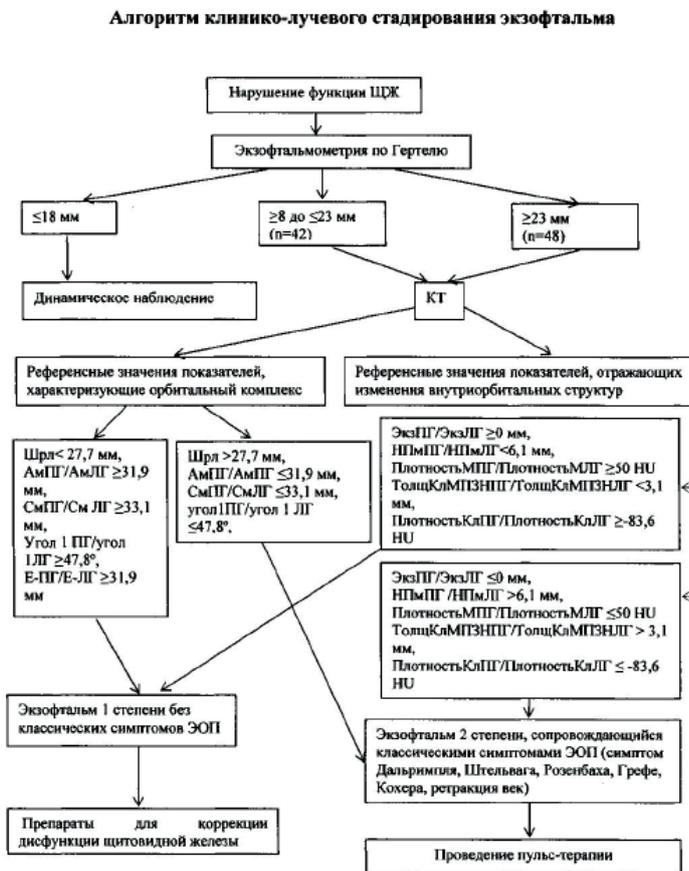


Рисунок 4. – Алгоритм клиничко-лучевого стадирования экзофтальма
Figure 4. – Algorithm for clinical and radiation staging of exophthalmos

Пациентам с нарушением функции щитовидной железы выполняется экзофтальмометрия по Гертелю. При показателях экзофтальмометрии <18 мм пациенты наблюдаются у врача-эндокринолога и врача-офтальмолога. КТ орбит не выполняется.

При экзофтальме ≥ 18 до ≤ 23 мм пациентам выполняется КТ с оценкой морфометрических структур орбиты и внутриорбитального комплекса на мультипланарных постпроцессинговых реконструкциях. Показатели орбитального комплекса (Шрл $<27,7$ мм, АмПГ/АмЛГ $\geq 31,9$ мм, СмПГ/СмЛГ $\geq 33,1$ мм, Угол 1 ПГ/угол 1 ЛГ $\geq 47,8^\circ$, Е-ПГ/Е-ЛГ $\geq 31,9$ мм) и внутриорбитальных структур (ЭкзПГ/ЭкзЛГ ≥ 0 мм, НПмПГ/НПмЛГ $<6,1$ мм, Плотность МПмПГ/Плотность МПмЛГ ≥ 50 НУ, Толщина КлМПЗНПГ/Толщина КлМПЗНЛГ $<3,1$ мм, Плотность КлПГ/Плотность КлЛГ $\geq -83,6$ НУ) позволяют определить у пациентов экзофтальм 1 степени и назначить консервативное лечение препаратами для коррекции дисфункции щитовидной железы (согласно клиническим протоколам диагностики и лечения взрослого населения с заболеваниями

эндокринной системы при оказании медицинской помощи в амбулаторных условиях, приложение к приказу Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 02.07.2013 г. № 764).

При экзофтальме ≥ 23 мм выполняется КТ с оценкой морфометрических структур орбиты и внутриорбитального комплекса на мультипланарных постпроцессинговых реконструкциях. Значения показателей орбитального комплекса: Шрл $>27,7$ мм, АмПГ/АмЛГ $31,9$ мм, СмПГ/СмЛГ $\leq 33,1$ мм, угол 1 ПГ/угол 1 ЛГ $\leq 47,8^\circ$, Е-ПГ/Е-ЛГ $\leq 31,9$ мм и значения показателей внутриорбитальных структур: ЭкзПГ/ЭкзЛГ ≤ 0 мм, НПмПГ/НПмЛГ $>6,1$ мм, Плотность МПмПГ/Плотность МПмЛГ ≤ 50 НУ, Толщина КлМПЗНПГ/Толщина КлМПЗНЛГ $>3,1$ мм, Плотность КлПГ/Плотность КлЛГ $\leq -83,6$ НУ позволяют диагностировать экзофтальм 2 степени и назначить пульс-терапию метилпреднизолоном (терапия метилпреднизолоном подбирается коллегиально врачом-эндокринологом и врачом-офтальмологом индивидуально для каждого пациента).

Выводы

Показатели ширины решетчатого лабиринта (Шрл), максимального размера орбиты в аксиальной плоскости (АмПГ и АмЛГ), максимального размера орбиты в сагиттальной плоскости (СмПГ и СмЛГ), угла конуса орбиты в аксиальной плоскости (угол 1 ПГ и угол 1 ЛГ), длины входа в орбиту (Е-ПГ, Е-ЛГ) имеют определенные референсные значения, при отклонении от которых риск развития экзофтальма гораздо выше и тяжелее его клиническое проявление, сопряженное с изменениями именно внутриорбитальных структур.

При ширине решетчатого лабиринта (Шрл) $>27,7$ мм в сочетании с максимальными размерами орбиты аксиальным $\leq 31,9$ мм (АмПГ/АмЛГ) и сагиттальным $\leq 33,1$ мм (СмПГ/СмЛГ), а также значениями угла конуса орбиты в аксиальной плоскости (угол 1 ПГ/угол 1 ЛГ) $\leq 47,8^\circ$ и верхне-нижним размером входа в орбиту $\leq 31,9$ мм (Е-ПГ/Е-ЛГ) у пациентов с наличием нарушений функции щитовидной железы гораздо выше риск развития осложненного экзофтальма.

Полученные данные легли в основу разработки алгоритма диагностики осложненного экзофтальма методом КТ, путем оценки морфометрических структур орбиты и внутриорбитального комплекса на мультипланарных постпроцессинговых реконструкциях.

Основная цель разработанного алгоритма диагностики экзофтальма при ЭОП – предложить набор рациональных организационных мероприятий и диагностических приемов для своевременного его выявления и установления клинико-функционального диагноза на этапе амбулаторной и/или стационарной специализированной помощи, а также обоснования метода лечения.

Литература

1. Бровкина, А. Ф. Эндокринная офтальмопатия / А. Ф. Бровкина. – Москва : ГЭОТАР-МЕД, 2004. – 176 с.
2. Новые возможности в диагностике эндокринной офтальмопатии (обзор литературы) / Е. С. Таскина [и др.] // *Клиническая и экспериментальная тиреодология*. – 2017. – Т. 13, № 3. – С. 20-28. – doi: 10.14341/ket2017320-28.
3. Şahlı, E. Thyroid-associated ophthalmopathy / E. Şahlı, K. Gündüz // *Turkish Journal of Ophthalmology*. – 2017. – Vol. 47, № 2. – P. 94-105. – doi: 10.4274/tjo.80688.
4. Морозов, С. П. Мультиспиральная компьютерная томография / С. П. Морозов, И. Ю. Насникова, В. Е. Сеницын ; под ред. С. К. Тернового. – Москва : ГЭОТАР-МЕД, 2009. – 112 с.

References

1. Brovkina AF. Jendokrinnaja oftal'mopatija. Moskva: GJeOTAR-MED; 2004. 176 p. (Russian).
2. Taskina ES, Charinzeva SV, Charinzeva VV, Serkin DM. Novye vozmozhnosti v diagnostike jendokrinnnoj oftal'mopatii (obzor literatury) [New opportunities in endocrine ophthalmopathy diagnostics (Review)]. *Klinicheskaja i jeksperimental'naja tireoidologija* [Clinical and Experimental Thyroidology]. 2017;13(3):20-28. doi: 10.14341/ket2017320-28. (Russian).
3. Şahlı E, Gündüz K. Thyroid-associated ophthalmopathy. *Turkish Journal of Ophthalmology*. 2017;47(2):94-105. doi: 10.4274/tjo.80688.
4. Morozov SP, Nasnikova IJu, Sinicyn VE; Ternovskij SK, editor. Multispiral'naja komp'juternaja tomografija. Moskva: GJeOTAR-MED; 2009. 112 p. (Russian).

ALGORITHM OF CLINICAL-TOMOGRAPHIC STAGING OF EXOPHTHALM IN PATIENTS WITH THYROID DYSFUNCTION

Zh. M. Krinets¹, V. L. Krasilnikova², A. S. Nechiporenko³

¹Grodno State Medical University, Grodno, Belarus

²Belarusian Medical Academy of Postgraduate Education, Minsk, Belarus

³Grodno University Clinic, Grodno, Belarus

Background. Computed tomography (CT) allows visualizing the bone and soft tissue structures of the orbit in a three-dimensional projection, fixing the position of the eyeball and determining the causes of the development of exophthalmos.

The aim of the study was to develop an algorithm for CT diagnostics of exophthalmos in patients with endocrine ophthalmopathy.

Material and methods. CT with determination of bone and soft tissue structures of the orbits in three-dimensional projection was performed in 90 patients with image intensifier, whose exophthalmometry data exceeded 18mm. Considering the presence of clinical signs of the disease, they were subdivided into two groups: Group I (n=42) - patients with exophthalmos without classical EOP symptoms with exophthalmometry in the range of ≥ 18 to ≤ 23 mm; Group II (n = 48) - patients with exophthalmos accompanied by classical EOP symptoms, whose exophthalmometry was more than 23mm.

Results. The indicators were revealed that characterize the anatomical features of the bone part of the orbital complex, with a deviation from which the risk of developing exophthalmos is much higher and its clinical manifestation, associated with changes in intraorbital structures (thickness and density of muscles and retrobulbar tissue), is much higher and more severe.

Conclusions. The data obtained made it possible to develop an algorithm for diagnosing exophthalmos with image intensifier and to propose a set of rational organizational measures and diagnostic techniques for its timely detection and establishment of a clinical and functional diagnosis at the stage of outpatient and / or inpatient care, as well as substantiation of the treatment method.

Keywords: endocrine ophthalmopathy, computed tomography, exophthalmos, diagnostic algorithm.

For citation: Krinets ZhM, Krasilnikova VL, Nechiporenko AS. Algorithm of clinical-tomographic staging of exophthalm in patients with thyroid dysfunction. *Journal of the Grodno State Medical University*. 2021;19(6):652-658. <https://doi.org/10.25298/2221-8785-2021-19-6-652-658>.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Financing. The study was performed without external funding.

Соответствие принципам этики. Исследование одобрено локальным этическим комитетом.

Conformity with the principles of ethics. The study was approved by the local ethics committee.

Об авторах / About the authors

*Кринец Жанна Михайловна / Krinets Zhanna, e-mail: ghannamix@mail.ru

Красильникова Виктория Леонидовна / Krasilnikova Viktoriya, e-mail: krasilnikava_vik@mail.ru

Нечиפורенко Анна / Nechiporenko Anna, e-mail: salejanna@mail.ru, ORCID: 0000-0002-4073-3132

* – автор, ответственный за переписку / corresponding author

Поступила / Received: 20.10.2021

Принята к публикации / Accepted for publication: 24.11.2021