



Индексы пропорции орбиты и микролипографтинг для коррекции вторичного посттравматического энтофтальма

Нигяр Новруз Султанова*, Мирвари Сабит Алиева

Азербайджанский медицинский университет,
г. Баку, Азербайджан

Реферат

Цель. Эстетическая реабилитация пациентов с вторичным посттравматическим энтофтальмом.

Методы. С 2013 по 2018 гг. в клинике челюстно-лицевой хирургии Азербайджанского медицинского университета находились на лечении 14 пациентов с вторичным посттравматическим энтофтальмом. Всем пациентам была проведена реконструкция повреждённых стенок орбиты, поэтому её костный объём был восстановлен. Однако в послеоперационном периоде был отмечен дефицит мягких тканей орбиты. В ходе подготовки к операции, все пациенты прошли следующие виды обследования: трёхмерную компьютерную томографию, фотографическое, антропометрическое обследование с определением индексов пропорций и компьютерное моделирование. На основе полученных данных были вычислены индексы пропорции орбит: межглазничный индекс $(en-en) \times 100 / (ex-ex)$; индекс протрузии орбиты $(ex-ex) \times 100 / (ex-en, r \& l) + (en-en)$; индекс ширины орбиты $(ex-en, l) \times 100 / (en-en)$; индекс глазной щели $(ps-ri, l) \times 100 / (ex-en, l)$; индекс орбиты $(os-or, l) \times 100 / (ex-en, l)$; индекс высоты орбиты-брови $(os-or, l) \times 100 / (sci-or, l)$; индекс вертикального контура орбиты $(os-or, l) \times 100 / (ps-os + ri-or) + (ps-ri)$; индекс высоты век $(ri-or, l) \times 100 / (ps-os, l)$. Микролипографтинг проводили по методике Coleman с модификацией по Т. Marten. Аспирацию жира выполняли тупой канюлей диаметром 2,1–2,4 мм и шприцем 10 мл, без введения анестетика. До проведения микролипографтинга фибротические тяжи между кожей и подлежащими тканями рассекали при помощи острой иглы и V-образной канюли. Микролипографтинг осуществляли при помощи микроканюль 0,7–1,1 мм. Жировой микротрансплантат вводили в два слоя: под круговую мышцу глаза и субпериостально в область орбиты.

Результаты. В 11 случаях при невыраженной форме вторичного посттравматического энтофтальма зарегистрирован хороший эстетический результат. У 3 пациентов с выраженной формой энтофтальма получен удовлетворительный эстетический результат, в этих случаях было проведено повторное введение микролипографтов.

Вывод. Микролипографтинг на основе вычисления индексов пропорций орбиты при реабилитации пациентов с вторичным посттравматическим энтофтальмом служит малоинвазивной и эффективной процедурой.

Ключевые слова: энтофтальм, микролипографтинг, индексы пропорции орбиты.

Для цитирования: Султанова Н.Н., Алиева М.С. Индексы пропорции орбиты и микролипографтинг для коррекции вторичного посттравматического энтофтальма. *Казанский мед. ж.* 2020; 101 (1): 139–144. DOI: 10.17816/KMJ2020-139.

Orbital proportion indices and microlipografting for correction of secondary post-traumatic enophthalmos

N.N. Sultanova, M.S. Alieva
Azerbaijan Medical University, Baku, Azerbaijan

Abstract

Aim. Aesthetic rehabilitation of patients with secondary post-traumatic enophthalmos.

Methods. From 2013 to 2018, 14 patients with secondary post-traumatic enophthalmos were treated at the maxillofacial surgery clinic of the Azerbaijan Medical University. All patients underwent reconstruction of the damaged orbital wall, so its bone volume was restored. However, in the postoperative period, a deficiency of the orbital soft tissue was noted. In preparation for the surgery, all patients underwent the following types of examination: three-

dimensional computed tomography, photographic, anthropometric measurements with the determination of proportional indices and computer simulation. Based on the data obtained, the orbital proportion indices were calculated: intercanthal index $(en-en) \times 100 / (ex-ex)$; orbital protrusion index $(ex-ex) \times 100 / (ex-en, r \& l) + (en-en)$; orbital width index $(ex-en, l) \times 100 / (en-en)$; eye fissure (palpebral) index $(ps-pi, l) \times 100 / (ex-en, l)$; orbital index $(os-or, l) \times 100 / (ex-en, l)$; eyebrow orbital height index $(os-or, l) \times 100 / (sci-or, l)$; index of vertical orbital contour $(os-or, l) \times 100 / (ps-os + pi-or) + (ps-pi)$; eyelid height index $(pi-or, l) \times 100 / (ps-os, l)$. Microlipografting was performed according to the Coleman method with modification by T. Marten. Fat aspiration was performed with a blunt cannula with a diameter of 2.1–2.4 mm and a 10 ml syringe, without anesthetic administration. Prior to microlipografting, fibrotic cords between the skin and underlying tissues were dissected using a sharp needle and a V-shaped cannula. Microlipografting was performed using microcannulas of 0.7–1.1 mm. The fat microtransplant was introduced in two layers: under the circular muscle of the eye and subperiostally in the orbit.

Results. In 11 cases, with an unexpressed form of secondary post-traumatic enophthalmos, a good aesthetic result was recorded. In 3 patients with a pronounced form of enophthalmos, a satisfactory aesthetic result was obtained; in these cases, repeated microlipografting was carried out.

Conclusion. Microlipografting based on the calculation of the orbit proportions indices during rehabilitation of patients with secondary post-traumatic enophthalmos is a minimally invasive and effective procedure.

Keywords: enophthalmos, microlipografting, orbital proportion indices.

For citation: Sultanova N.N., Alieva M.S. Orbital proportion indices and microlipografting for correction of secondary post-traumatic enophthalmos. *Kazan medical journal*. 101 (1): 139–144. DOI: 10.17816/KMJ2020-139.

Несмотря на значительные успехи челюстно-лицевой травматологии, реабилитация пациентов с переломами костей орбиты представляет одну из актуальных проблем современной хирургии. Частота травм орбиты с вовлечением органа зрения колеблется от 18 до 50% всех черепно-челюстно-лицевых травм с учётом различий в географическом регионе, механизме травмирования и изучаемой популяции [1]. Как при острой травме орбиты, так и при развитии посттравматической деформации возможны изменение конфигурации и объёма орбиты и связанный с этим экзофтальм, приводящий к диплопии, эстетическим и функциональным нарушениям [2]. Вторичный посттравматический экзофтальм может оставаться даже при полном восстановлении анатомии костных структур орбиты — из-за дефицита объёма мягких тканей, связанного с атрофией и некрозом жирового компонента орбиты.

Цель работы — эстетическая реабилитация пациентов с вторичным посттравматическим экзофтальмом.

С 2013 по 2018 гг. в клинике челюстно-лицевой хирургии Азербайджанского медицинского университета находились на лечении 14 пациентов (5 женщин и 9 мужчин в возрасте от 18 до 50 лет) с вторичным посттравматическим экзофтальмом. Всем пациентам была проведена реконструкция повреждённых стенок орбиты, поэтому её костный объём был восстановлен. Предоперационное планирование реконструкции стенок орбиты проводили с помощью компьютерного моделирования, что позволило использовать стереолитографические интра-

операционные шаблоны, отлитые с помощью 3D-принтера, и анатомически адаптировать титановую сетку.

Причиной обращения прооперированных в нашу клинику были жалобы на эстетическое нарушение восприятия средней зоны лица за счёт экзофтальма.

В процессе подготовки к оперативному вмешательству проведена клиническая оценка мягких и костных периорбитальных тканей. Проанализированы предоперационные фотографии и 3D-снимки, полученные при компьютерной томографии.

Измерение антропометрических параметров мягких тканей орбит было проведено прямым методом по методике L.G. Farkas. После маркировки шести ориентировочных точек орбит измерение проводили с помощью абсолютного цифрового калипера фирмы Paleo-Tech Concepts (USA).

В ходе антропометрического обследования было проведено измерение семи линейных парных параметров орбит: межглазничное расстояние $(en-en)$, биокулярная ширина $(ex-ex)$, длина глазной щели $(ex-en)$, высота глазной щели $(ps-pi)$, высота орбиты $(os-or)$, высота верхнего века $(os-ps)$, высота нижнего века $(pi-or)$. На основе полученных данных были вычислены индексы пропорции орбит: межглазничный индекс $(en-en) \times 100 / (ex-ex)$; индекс протрузии орбиты $(ex-ex) \times 100 / (ex-en, r \& l) + (en-en)$; индекс ширины орбиты $(ex-en, l) \times 100 / (en-en)$; индекс глазной щели $(ps-pi, l) \times 100 / (ex-en, l)$; индекс орбиты $(os-or, l) \times 100 / (ex-en, l)$; индекс высоты орбиты-брови $(os-or, l) \times 100 / (sci-or, l)$; индекс вертикального

Таблица 1. Индексы пропорций орбит

Индексы пропорций орбит		Ниже нормы	Выше нормы
Межглазничный индекс	$(en-en) \times 100 / ex-ex$	Орбитальный гипотелоризм	Орбитальный гипертелоризм
Индекс орбитальной протрузии	$(ex-ex) \times 100 / (ex-en, r \& l) + (en-en)$	Протрузия орбит	Уплотнение орбит
Индекс орбитальной ширины	$(ex-en, l) \times 100 / (en-en)$	Глазная щель узкая относительно межглазничной ширины	Глазная щель широкая относительно межглазничной ширины
Индекс глазной щели	$(ps-pi, l) \times 100 / (ex-en, l)$	Глазная щель узкая относительно её ширины	Глазная щель широкая относительно её ширины
Индекс орбиты	$(or-os, l) \times 100 / (ex-en, l)$	Орбита высокая относительно ширины орбиты	Орбита низкая относительно ширины орбиты
Индекс высоты орбиты-брови	$(os-or, l) \times 100 / (sci-or, l)$	Орбита низкая относительно высоты брови	Орбита высокая относительно высоты брови
Индекс вертикального контура орбиты	$(os-or, l) \times 100 / (ps-os+pi-or) + (ps-pi)$	Вертикальный контур орбиты уплощённый	Вертикальный контур орбиты выпуклый
Индекс высоты века	$(pi-or, l) \times 100 / (ps-os, l)$	Нижнее веко короткое относительно высоты верхнего века	Нижнее веко длинное относительно высоты верхнего века

контура орбиты $(os-or, l) \times 100 / (ps-os+pi-or) + (ps-pi)$; индекс высоты век $(pi-or, l) \times 100 / (ps-os, l)$ (табл. 1).

Для сравнительной характеристики параметров и анализа пропорций была использована база созданного нами банка данных норм различных возрастных групп [3].

Проведённый анализ на основе клинического, рентгенологического и антропометрического методов обследования позволил оценить состояние мягких и костных периорбитальных тканей, определить степень энтофтальма и разработать план операции.

Микролипографтинг проводили по методике Coleman с модификацией по T. Marten, под внутривенным наркозом [4]. Аспирацию жира выполняли тупой канюлей диаметром 2,1–2,4 мм и шприцем 10 мл, без введения анестетика. Забор жира осуществляли с области наружной поверхности бёдер или внутренней поверхности колен в объёме 10–12 мл.

Центрифугирование выполняли в аппарате Medisplite при режиме 3000 оборотов 3 мин в стерильной среде. После удаления крови и лизированных жировых клеток полученную адипозную массу обогащали плазмой и перераспределяли в шприцы Luer-Lock объёмом 1 мл.

До проведения микролипографтинга фибротические тяжи между кожей и подлежащими тканями рассекали при помощи острой иглы и V-образной канюли. Микролипографтинг проводили при помощи микроканюль

0,7–1,1 мм. Жировой микротрансплантат вводили в два слоя: под круговую мышцу глаза и субпериостально в область орбиты. Объём вводимого жира в среднем составлял 3 см³. Количество процедур и интервал между этапами определяли в каждом случае индивидуально, в зависимости от степени энтофтальма. Микролипографтинг проводили без гиперкоррекции.

Результат операции оценивали по 5-балльной шкале удовлетворённости пациентов (неудовлетворительный, удовлетворительный, нейтральный, хороший, очень хороший).

Послеоперационное наблюдение проводили через 2 и 4 нед, 3, 6 и 12 мес. Оно состояло из клинического обследования и сравнения фотографий до и после микролипографтинга (рис. 1–6).

Пациентов обследовали для определения степени абсорбции жира, а также наличия фиброза, узелков, кист, неровностей поверхности кожи. В 11 случаях, при невыраженной форме вторичного посттравматического энтофтальма обеспечен хороший эстетический результат. У 3 пациентов с выраженной формой энтофтальма получен удовлетворительный эстетический результат, в этих случаях было проведено повторное введение микролипографтов.

Дефицит объёма мягких тканей орбиты может быть вызван различными причинами, такими как энуклеация, врождённый анофтальм/микрофтальм, облучение, воспаление, синдром

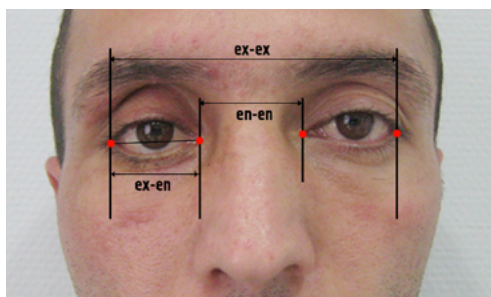


Рис. 1. Пациент А. 36 лет. Антропометрия орбиты: горизонтальные линейные параметры

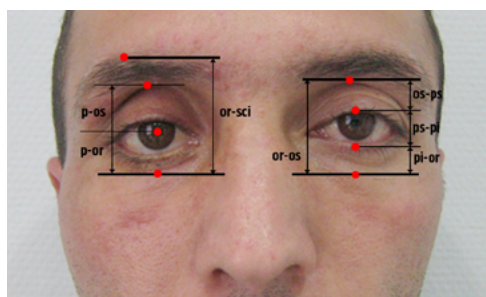


Рис. 2. Пациент А. 36 лет. Антропометрия орбиты: вертикальные линейные параметры



Рис. 3. Пациент А. 36 лет с вторичным посттравматическим энтофтальмом, вид спереди до микролипографтинга

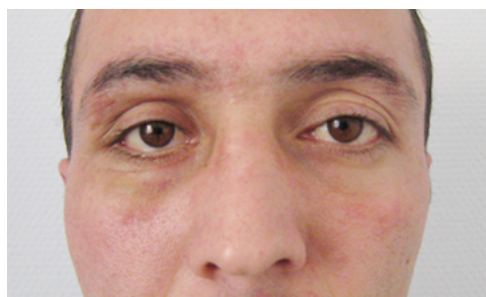


Рис. 4. Пациент А. 36 лет с вторичным посттравматическим энтофтальмом, вид спереди после микролипографтинга

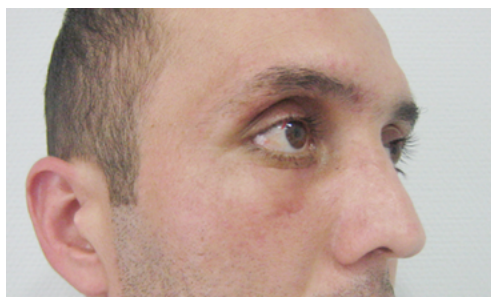


Рис. 5. Пациент А. 36 лет с вторичным посттравматическим энтофтальмом, вид сбоку до микролипографтинга



Рис. 6. Пациент А. 36 лет с вторичным посттравматическим энтофтальмом, вид сбоку после микролипографтинга

Парри–Ромберга, блефаропластика, а также декомпрессия орбиты и перелом её стенок [5, 6].

В 1889 г. Lang впервые обнаружил, что травматический энтофтальм, вызванный переломом стенок орбиты, также связан с состоянием мягких тканей орбиты [7]. Несвоевременное выявление перелома стенок орбиты или даже адекватно проведённые оперативные вмешательства могут привести к вовлечению в патологический процесс жировой клетчатки и нижней группы экстраокулярных мышц, вызывая энтофтальм и рубцовую фиксацию глазного яблока. Потеря каждого 1 см³ объёма мягких тканей орбиты приводит к увеличению энтофтальма на 1 мм.

Аутогенный трансплантат жира использовали с конца XIX века для устранения различ-

ных дефектов мягких тканей. Neuber в 1893 г. впервые применил аутотрансплантацию жира открытым доступом для устранения дефекта в области орбиты, возникшего на фоне остеомиелита. Он отметил, что степень абсорбции трансплантата составляет от 20 до 90%, поэтому для получения удовлетворительного результата необходимо многократное введение жира в область дефекта [8]. В 1970-х годах для заполнения орбиты использовали дермально-жировой трансплантат. В начале 1980-х годов Шouz провёл липосакцию и пересадку жира закрытой техникой с помощью шприца. Техника Шouz получила название липофилинга [9]. Одними из первых Hunter и Baker описали применение липофилинга для коррекции посттравматического энтофтальма. При этом

полученный результат оказался неудовлетворительным у большинства пациентов, и требовалось повторное введение жира в орбиту [10].

В 1990-х годах Coleman описал новый метод липофилинга, представив идею структурной трансплантации жира, определённой как атравматическая липосакция с инъекцией очищенного жира [9]. Метод Coleman позволил достичь снижения доли абсорбции жира.

Agostini и Hardy вводили липографты в глубокие борозды верхнего века пациентам с анофтальмом и энтофтальмом по методу Coleman и получили хорошие результаты в ретроспективном анализе [6, 7]. Siah использовал аутогенный жир для достижения симметрии и объёма в периорбитальной области у пациентов с парезом мышц, иннервируемых лицевым нервом [11]. Lin с целью изменения анатомии верхнего века представителей китайской популяции провёл микролипографтинг вдоль борозды века 168 пациентам при помощи пистолета Ratchet и получил хорошие результаты [9].

Для устранения дефицита объёма мягких тканей орбиты, было также предложено использование различных филлеров, каждый из которых обладает положительными и отрицательными свойствами.

Силиконовое масло было одним из первых инъектируемых материалов, вводимых в орбиту для увеличения объёма. Однако результаты его использования оказались неудовлетворительными и требовали многократного введения материала. В 1980-х годах инъекционные коллагены стали более популярными. По причине высокой степени резорбции несшитого коллагена стали применять сшитый коллаген (Zyplast) [12]. Необходимо указать, что использование его в орбитальной области создаёт риск тромбоза кровеносных сосудов, что может привести к серьёзному нарушению зрения. Полиакриламидный гель (Aquamid) стали применять позже, но такие осложнения, как экструзия, миграция и инфицирование, ограничили его применение в практике [12]. В настоящее время для восполнения объёма орбиты используют такие инъекционные наполнители, как СаНА (Radiesse). Однако пациенты после инъекции СаНА часто указывают на чрезмерный отёк мягких тканей. Отмечено, что данный филлер эффективен при невыраженном энтофтальме [13].

Спор об идеальном материале для восполнения дефицита объёма мягких тканей орбиты продолжается до сих пор. Однако, исходя из сравнительного анализа применения различных материалов при реабилитации пациентов с вторичным посттравматическим энтофтальмом, мы

считаем, что аутогенный жир остаётся наиболее оптимальным материалом из-за его превосходной биологической совместимости, простоты техники забора и введения жира в окружающие ткани. Введённый жир даёт естественную консистенцию, необходимое увеличение объёма, служит потенциально постоянным материалом и улучшает качество кожи, что можно объяснить наличием стволовых клеток и фракций стромальных сосудов в липографтах.

ВЫВОД

На основании проведённого клинического наблюдения и результатов лечения можно констатировать, что проведение микролипографтинга на основе вычисления индексов пропорций орбиты при реабилитации пациентов с вторичным посттравматическим энтофтальмом служит малоинвазивной и эффективной процедурой.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов по представленной статье. Разрешение пациента на публикацию в научных медицинских журналах получено.

ЛИТЕРАТУРА

1. Chen C.T., Chen Y.R. Update on orbital reconstruction. *Curr. Opin. Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2010; 18: 311–316. DOI: 10.1097/MOO.0b013e32833aafd2.
2. Хомутинникова Н.Е., Дурново Е.А., Мишина Н.В. Хирургическая реабилитация пациентов с переломом скулоглазничного комплекса и нижней стенки орбиты. *Стоматология.* 2013; 92 (6): 37–40. [Khomutinnikova N.E., Durnovo E.A., Mishina N.V. Surgical rehabilitation in patients with zygomatic orbital fractures and orbital floor fractures. *Stomatology.* 2013; 92 (6): 37–40. (In Russ.)]
3. Farkas L.G., Katic M.J., Forrest C.R., Sultanova N.N. International anthropometric study of facial morphology in various ethnic groups/races. *J. Craniofac. Surg.* 2005; 16 (4): 615–646. DOI: 10.1097/01.scs.0000171847.58031.9e.
4. Marten T., Elyassnia D. Facial fat grafting: Why, where, how and how much. *Aesth. Plast. Surg.* 2018; 42 (5): 1278–1297. DOI: 10.1007/s00266-018-1179-x.
5. Cervelli D., Gasparini G., Moro A. et al. Retrobulbar lipofilling to correct the enophthalmos. *J. Craniofac. Surg.* 2011; 22 (5): 1918–1922. DOI: 10.1097/SCS.0b013e318210bbc8.
6. Hardy T.G., Joshi N., Kelly M.H. Orbital volume augmentation with autologous micro-fat grafts. *Ophthalm. Plast. Reconstr. Surg.* 2007; 23 (6): 445–449. DOI: 10.1097/IOP.0b013e31815928f8.
7. Agostini T., Perello R., Arcuri F.L., Spinelli G. Retroseptal lipotransfer to correct enophthalmos in the posttraumatic amaurotic eye. *Plast. Reconstr. Surg.* 2014; 134: 989–990. DOI: 10.1097/PRS.0000000000000066.
8. Shue S., Kurlander D., Guyuron B. Fat injection: A systemic review of injection volumes by facial subunit. *Aesth. Plast. Surg.* 2018; 42: 1261–1270. DOI: 10.1007/s00266-017-0936-6.

9. Lin T.M., Lin T.Y., Huang Y.H. Fat grafting for recontouring sunken upper eyelids with multiple folds in asians — novel mechanism for neof ormation of double eyelid crease. *Ann. Plast. Surg.* 2016; 76: 371–375. DOI: 10.1097/SAP.0000000000000668.

10. Hunter P.D., Baker S.S. The treatment of enophthalmos by orbital injection of fat autograft. *Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg.* 1994; 120: 835–839. DOI: 10.1001/archotol.1994.01880320037009.

11. Siah W.F., Litwin A.S., Nduka C., Malhotra R. Peri-orbital autologous fat grafting in facial nerve palsy. *Oph-*

thal. Plast. Reconstr. Surg. 2017; 33 (3): 202–208. DOI: 10.1097/IOP.0000000000000710.

12. Ye L.X., Sun X.M., Zhang Y.G., Zhang Y. Materials to facilitate orbital reconstruction and soft tissue filling in posttraumatic orbital deformities. *Plast. Aesthet. Res.* 2016; 3: 86–91. DOI: 10.20517/2347-9264.2015.122.

13. Buchanan A.G., Holds J.B., Vagefi M.R., Bidar M. Anterior filler displacement following injection of calcium hydroxylapatite gel (Radiesse) for anophthalmic orbital volume augmentation. *Ophthal. Plast. Reconstr. Surg.* 2012; 28: 335–337. DOI: 10.1097/OP.0b013e31825ca73e.