Кончак В.В., Ядевич И.В., Черченко Н.Н.
Белорусский государственный медицинский университет, Минск, Беларусь

Kanchak U., Yadevich I., Cherchenko N.
Belarusian State Medical University, Minsk, Belarus

Авторское устройство для кормления пациентов с патологией ограниченного открывания рта

Author's Device for Feeding Patients with Pathology of Limited Mouth Opening

Резюме

В статье рассматриваются вопросы реабилитации пациентов с патологией челюстно-лицевой области, в частности организации питания пациентов с наличием ограничений открывания полости рта, а также трудностей в его осуществлении, что актуально в восстановительном периоде после оперативных вмешательств в полости рта и на органах головы и шеи, представлены альтернативные пути решения данной проблемы посредством внедрения авторской разработки специализированного устройства для кормления пациентов.

Цель. Разработать устройство, применимое для питания пациентов с выраженным ограничением открывания рта.

Материалы и методы. Разработано устройство методом цифрового моделирования. Отражены основные данные об особенностях конструкции, используемых материалах. Изготовлен опытный образец устройства методом 3D-печати.

Результаты. Устройство состоит из резервуара для пищи, выполненного в виде открывающейся емкости, соединенного с прямоугольным корпусом устройства посредством переходной муфты, при этом корпус устройства имеет рабочую часть со скользящим ограничителем, предназначенным для регулировки размера щели, через которую пища поступает в ротовую полость во время кормления пациента. Рассчитана экономическая эффективность промышленного производства устройства. Приведены преимущества устройства относительно его прямых аналогов. Рассмотрено использование на конкретном примере.

Выводы. Согласно приведенным данным, использование предложенного устройства позволяет точно адаптировать его под конкретного пациента и под различную консистенцию пищи, изменяя размеры зачерпывающей части, отмерять точное количество еды для приема пищи, при этом устройство подходит для самостоятельного пользования пациентом, не требует специальных навыков для работы с ним, позволяет легко проводить его гигиеническую обработку.

Ключевые слова: устройство, кормление, питание, реабилитация, уход, полость рта, челюстно-лицевая область, травма, шинирование.

Abstract

The article presents issues of rehabilitation of patients with pathology of the maxillofacial region, in particular, the implementation of nutrition for patients with angle-limiting pathology of opening of the oral cavity, as well as difficulties in its implementation, which is important for the recovery period after surgical interventions in the oral cavity and on the organs of the head and neck, and consider alternative ways to solve this problem by introducing the author's development of a specialized device for feeding patients.

The purpose. To develop a device suitable for feeding patients with angle-limiting pathology of opening of the oral cavity.

Materials and methods. The device was developed by the method of digital simulation. The information of the design features and list of the materials used are given. A prototype of the device was made by 3D printing.

Results. The device is made of a reservoir for nutrition mass, made in the form of an opening container, connected to the rectangular body of the device with the help of an adapter sleeve, while the hull of the device has a working part with a interjacent clutch designed to adjust the size of the operating unit through which food mass enters the oral cavity during feeding the patient. Economic efficiency of industrial production of the device was counted. The advantages of the device relative to its direct analogs are given. The usage on a specific example is considered.

Conclusions. According to the article, the usage of the proposed device allows you to accurately adapt the device for a specific patient and for different food substances, changing the size of the interjacent clutch, measuring the exact amount of food mass for eating, while the device is suitable for independent use by the patient, does not require special skills to use it, allows you to easily carry out its hygienic processing.

Keywords: device, feeding, nutrition, rehabilitation, care, oral cavity, maxillofacial region, trauma, splinting.

■ ВВЕДЕНИЕ

Ограничение открывания рта является частым осложнением ряда заболеваний челюстно-лицевой области как воспалительной, так и травматической этиологии. Данная проблема также актуальна у пациентов в послеоперационном периоде, например при выполнении бимаксиллярного шинирования.

Существенную роль в реабилитации пациентов играет рациональное питание. Питание – это сложный физико-биохимический процесс, в зависимости от количественных и качественных особенностей которого существенно изменяются показатели обмена веществ, функциональная активность различных органов и систем [1]. Основными требованиями к питанию являются энергетическая и химическая полноценность рациона, его сбалансированность по составу, полное соответствие химического состава и структуры пищи энзиматическим системам организма. Введение нутриентов в организм человека может осуществляться энтеральным и парентеральным. К энтеральным способам относят пероральное, зондовое, желудочное или дуоденальное питание. Наиболее физиологичным, обеспечивающим максимальное усвоение вводимых нутриентов является пероральное питание, поэтому оно максимально предпочтительно у всех групп пациентов, в том числе и с патологией

челюстно-лицевой области. Однако наличие патологии, ограничивающей угол открывания рта, накладывает существенные ограничения на возможность пациентов получать питание данным способом.

Установлено, что при челюстно-лицевой травме подавляется кислото- и ферментообразовательная функция желудка, нарушается кишечное пищеварение [2]. Отмечается вынужденное частичное голодание этих пациентов, обусловленное болезненностью процедуры кормления, невозможностью принимать ряд компонентов пищи после иммобилизации отломков челюстей, утратой аппетита и нередко извращением вкуса. В результате в ближайшие 2–3 недели после травмы происходит заметное уменьшение массы тела [3].

Пациенту с челюстно-лицевой травмой при отсутствии какого-либо фонового заболевания назначают обычный физиологически полноценный стол, однако механически и химически щадящий. Свежие продукты (мясо, овощи и т. п.) тщательно размельчают, разбавляют полученную массу водой или бульоном до получения жидкого гомогената, исключают специи, ограничивают потребление соли для уменьшения саливации, которая при этом виде травмы и без того высока (стол П) [4]. Учитывая, что рецепция полости рта у пациентов нарушена, необходимо строго следить за температурой пищи: она не должна быть ниже 45 и выше 50 °С, что обеспечивает свободное прохождение пищи через трубку поильника или зонд и не вызовет термического ожога слизистой оболочки полости рта и пищевода.

Пероральное питание пациентов с нарушенной функцией жевания осуществляют, как правило, с помощью поильника, на носик которого надевают дренажную резиновую трубку длиной 15–20 см. Положение пациента, в зависимости от общего состояния, – сидя на стуле или лежа в постели. Грудь пациента покрывают резиновым фартуком для предохранения одежды и постельного белья от загрязнения или увлажнения пищей. Подогретую до 50 °С пищу выливают в поильник. Кормящий берет в руки поильник, предлагает пациенту шире открыть рот и вводит трубку до корня языка, предварительно пережав ее пальцами. Затем приподнимает поильник так, чтобы он оказался выше ротовой щели пациента, и разжимает пальцы. Отсчитав 3 с, что соответствует поступлению в полость рта примерно 8–10 мл пищи (неполная столовая ложка), кормящий пережимает трубку, чтобы дать пациенту возможность проглотить пищу и сделать вдох. Эту процедуру повторяют многократно, терпеливо и, главное, не торопясь.

После иммобилизации отломков челюстей, когда открывание рта становится невозможным, но функция глотания сохранена, необходимо стараться кормить пациента также перорально. В этом случае трубку поильника вводят лишь в преддверие полости рта к участку отсутствующего зуба (удаленного ранее по какой-либо причине) или, если челюсти с полными зубными рядами, к ретромоларной естественной щели. Пищу вводят в преддверие полости рта в таком же темпе, как описано выше. Пациент, используя сохраненную присасывающую способность, переводит пищу в полость рта, а затем проглатывает ее. В дальнейшем, спустя 2–3 дня пациенты успешно справляются с процедурой кормления самостоятельно.

Таким образом, питание пациентов с ограничением угла открывания рта осложнено рядом факторов: трудностями в обеспечении адекватности и рациональности питания; нефизиологичностью кормления и связанным с этим дискомфортом, что влечет уменьшение частоты приема пищи и отсутствие аппетита у пациентов; необходимостью наличия второго человека, как правило, медицинского работника, для осуществления кормления. Приведенные факторы обусловили необходимость разработки устройства для кормления пациентов с ограничением угла открывания рта, которое позволит избежать или минимизировать их.

■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Разработать устройство, применимое для питания пациентов с выраженным ограничением открывания рта.

■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

На базе пакета прикладного программного обеспечения Trimble Navigation SketchUp Pro и САПР Autodesk Inventor Pro методом цифрового моделирования был спроектирован опытный образец устройства. Произведены расчеты и разработана проектно-конструкторская документация, подобраны материалы для изготовления прототипа устройства. Рассчитана экономическая эффективность промышленного изготовления устройства. Методом 3D-печати изготовлен опытный образец устройства [5, 6].

■ РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Разработанное устройство для кормления пациентов с патологией ограничения угла открывания рта состоит из резервуара для пищи, выполненного в виде открывающейся емкости, соединенного с прямоугольным корпусом устройства посредством переходной муфты, при этом корпус устройства имеет рабочую часть со скользящим ограничителем (рис. 1) [5, 6].

Такое конструктивное исполнение устройства обладает простотой, удобством применения и надежностью в эксплуатации, позволяет индивидуально настраивать его под конкретного пациента с различной степенью открывания рта, а также использовать различную степень измельчения пищи и регулировать размер щели, через которую пища поступает в ротовую полость пациента; резервуар для пищи позволяет строго определять и дозировать количество пищи для одного приема, что необходимо для соблюдения режима лечебного питания; конструкция устройства подразумевает возможность быстрой разборки и таким образом позволяет пациенту осуществлять его самостоятельную чистку и обработку [5, 6].

Поскольку конструктивные элементы устройства выполнены из стали, оно обладает необходимым запасом прочности при эксплуатации, доступно для стерилизации в автоклавах и сухожаровых шкафах, простое в изготовлении, долговечное.

Рассмотрим применение устройства на следующем примере (рис. 2). Пациент или медицинский работник отсоединяет резервуар для пищи от корпуса устройства и наполняет его пищей. После наполнения

Рис. 1. Трехмерное изображение устройства: 1 – резервуар для пищи, 2 – скользящий ограничитель, 3 – корпус устройства, 4 – переходная муфта, 5 – рабочая часть, 6 – щель рабочей части

Fig. 1. Three-dimensional image of the device: 1 – reservoir for nutrition mass, 2 – sliding limiter, 3 – hull of the device, 4 – interjacent clutch, 5 – operating unit, 6 – operating unit cutout

резервуар для пищи фиксируется на корпусе для подготовки устройства к работе. Скользящий ограничитель устанавливается в нужное положение, соответствующее углу открывания рта и характеру пищи. Устройство подносят ко рту, создают угол, позволяющий удобно ввести рабочую часть в ротовую полость пациента, благодаря чему пища через щель попадает в ротовую полость пациента. После завершения кормления производят разборку и дальнейшую гигиеническую и санитарную обработку устройства.

Рис. 2. Пример использования устройства на экспериментальном 3D-макете

Fig. 2. An example of usage of the device using an experimental 3D-model

По методу расчета direct-costing (J.N. Harris et al.) себестоимость изготовления одного устройства рассчитана как частное от деления полных производственных издержек на количество изготавливаемых единиц [7]. При этом полные издержки включают постоянные издержки, состоящие из расходов на оплату труда работников, расходов на содержание производственных помещений, амортизационных отчислений, налоговой нагрузки и маркетинговых затрат, а также переменные издержки, частью которых являются стоимость энергоресурсов, сырья и материалов, затраты на транспортировку и другие коммерческие расходы [8]. Таким образом, расчетная себестоимость 1 устройства составляет 57,7 белорусского рубля при изготовлении 100 единиц устройства и 36,3 рубля при изготовлении 500 единиц устройства. Индивидуальное изготовление 1 устройства для конкретного пациента обходится в 150 рублей. За счет того, что конструктивные особенности устройства позволяют адаптировать его под конкретного пациента, достигается удешевление себестоимости устройства в 2,6 и 4,1 раза при изготовлении партии в 100 и 500 единиц соответственно.

■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработано устройство для кормления пациентов с патологией ограниченного открывания рта. Использование предложенного устройства позволяет точно адаптировать его под конкретного пациента и под различную консистенцию пищи, изменяя размеры зачерпывающей части, отмерять точное количество еды для приема пищи. Устройство подходит для самостоятельного пользования пациентом, не требует специальных навыков для работы с ним, позволяет легко проводить его гигиеническую обработку.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

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

■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Anisimova L.A., Ruzin G.P. (2010) Therapeutic nutrition for fractures of the mandible against the background of periodontitis. *Ukrainian Dental Almanac*, no 4, pp. 36–41.
2. Kabakov B.D., Rudenko A.T. (1977) *Nutrition and care of patients with facial and jaw trauma*. M.: Medicine, pp. 4–25.
3. Giridhar V.U. (2016) Role of nutrition in oral and maxillofacial surgery patients. *Natl J Maxillofac Surg.*, Jan–Jun; 7(1):3–9. doi: 10.4103/0975-5950.196146. PMID: 28163471. PMCID: PMC5242071
4. Ministry of Health of the Republic of Belarus (2008) *On approval of the Instruction on the organization of dietary meals in state health organizations: Resolution of the Ministry of Health of the Republic of Belarus, of August 29, no 135*.
5. Yadevich I.V., Kanchak U.V. (2021) A device for feeding patients with pathology of limiting the angle of opening of the mouth. *Actual problems of modern medicine and pharmacy 2021: a collection of abstracts of the LXXV International Scientific and Practical Conference of Students and Young Scientists* (eds. S.P. Rubnikovich, V.A. Filonyuk). Minsk: BSMU, 1283 p.
6. Yadevich I.V., Konchak V.V., Cherchenko N.N. *Device for feeding patients with limited mouth opening angle: application no u 20210210*.
7. Harris J. (1965) What Did We Earn Last Month? *NAA on Direct Costing* (ed. by Raymond P. Marple). New York: The Ronald Press Company, pp. 17–40.
8. David Green Jr. (1960) A Moral to the Direct Costing Controversy? *The Journal of Business*, XXXIII (July), p. 218.

Подана/Submitted: 05.11.2021

Принята/Accepted: 25.11.2021

Контакты/Contacts: vladislav.tiomnyj@gmail.com