

ЛИТЕРАТУРА

1. Baer, R. Der Kern, eine Charakteristische Untergruppe / R. Baer // *Comp. Math.* – 1934. – V. 1. – S. 254-283.
2. Giovanni, F. Pronormality in infinite groups / F. Giovanni, G. Vincenzi // *Math. Proc. of the Royal Irish Academy.* – 2000. – 100A(2). – P. 189-203.
3. Лиман, Ф. Н. Про нескінченні групи з заданими властивостями норми нескінченних підгруп / Ф. Н. Лиман, Т. Д. Лукашова // *Укр. мат. журн.* – 2001. – Т. 53. – С. 625-630.
4. Лиман, Ф. Н., Обобщённые нормы неперiodических групп / Ф. Н. Лиман, Т. Д. Лукашова // *Известия Гомельского ун-та.* – 2003. – Т. 19, №4. – С. 62-67.
5. Лиман, Ф. Н. О норме бесконечных циклических подгрупп неперiodических групп / Ф. Н. Лиман, Т. Д. Лукашова // *Вестник ВГУ им. П. М. Машерова.* – Витебск. – 2006. – № 4. – С. 108-111.
6. Друшляк, М. Г. Про норму абелевих нециклічних підгруп у неперіодичних групах / М. Г. Друшляк // *Вісник Київського університету. Серія: фіз.-мат. науки.* – 2009. – № 1. – С.14-18.

Ермоченко С. А.

УО «ВГУ им. П. М. Машерова»

(Витебск, Беларусь)

E-mail: vermochenko@tut.by

НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ РЕКОНСТРУИРОВАННОГО СРЕДНЕГО УХА В СЛУЧАЕ ЕГО ТОТАЛЬНОЙ РЕКОНСТРУКЦИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНИК ТИМПАНОПЛАСТИКИ

Среднее ухо (СУ) человека является сложной колебательной системой, передающей энергию звуковых колебаний от внешнего уха внутреннему, усиливая ее и трансформируя. СУ состоит из упругой тимпанальной мембраны (ТМ) и цепи слуховых косточек: молоточек, наковальня и стремя. Последнее своим основанием соединяется посредством эластичных связок с овальным окном улитки внутреннего уха. В результате ряда патологий или травм уровень передачи звуковых колебаний существенно снижается. Часто в таких случаях в оториноларингологии применяется хирургическая замена поврежденных компонент СУ на искусственные имплантаты.

В данной работе рассматривается случай замены поврежденной ТМ на хрящевой имплантат (тимпаноластика) и установки вместо удаляемых косточек (молоточка и наковальни) искусственного протеза. Применяемый в подобных операциях PORP-протез (Partial Ossicular Reconstruction Prosthesis) имеет круглое основание, устанавливаемое на ТМ, и гибкий стержень, конец которого анкируется на головку стремени. При этом основание протеза прогибает ТМ, а основание стремени деформирует связки овального окна. Протезы изготавлива-

ются из различных материалов, имеющих хорошую совместимость с живыми тканями ТМ. В настоящей работе рассматривались титановые протезы. Стержень такого протеза легко может быть адаптирован хирургом к индивидуальным особенностям СУ пациента, но, в тоже время, стержень протеза имеет достаточную жесткость, чтобы не подвергаться деформациям после установки в полость СУ.

Введение PORP-протеза вызывает возникновение усилия в соединении «протез-стремля», за счет которых протез удерживается в полости СУ до сращивания основания протеза с тканями ТМ. Но чрезмерная величина данного усилия приводит к различным негативным последствиям в послеоперационный период (например, ограничение подвижности стремени или даже его люксация, релаксация стременной мышцы). Поэтому задача исследования напряженно-деформированного состояния реконструированного СУ, вызванного введением протеза, является актуальной при выборе оптимальной техники реконструкции.

Предполагая шарнирным соединением «протез-стремля», используя модель связки овального окна, предложенную в [1], как упругой ленты переменной ширины, а также данные о физических и геометрических параметрах реконструированного СУ из [2] была построена механико-математическая модель реконструированного СУ для различных техник реконструкции ТМ.

Техника «cartilage plate» применяется в случае обширных повреждений ТМ. В таком случае барабанная перепонка полностью заменяется на хрящевой имплантат. Для моделирования ТМ, реконструированной с использованием описанной техники, использовалась теория упругости тонких пластин фон Кармана.

Техника «small island» используется в случае незначительных повреждений ТМ, при этом хрящ накладывается на ткани ТМ, образуя, таким образом, двухслойную пластину, которая моделировалась с использованием теории слоистых оболочек Григолюка, учитывающей поперечные сдвиги между слоями пластины.

В случае повреждений ТМ, имеющих средние размеры, используется техника «large island», при этом ТМ моделировалась системой сопряженных по общему контуру пластин, одна из которых соответствует остаткам ТМ и наложенному на них хрящевому имплантату, вторая – хрящевому имплантату в области повреждений, на который устанавливается основание протеза.

При построении моделей учитывались сложные граничные условия на внешнем контуре пластины, где ТМ соединяется с тимпанальным кольцом. Характер заделки предполагается упругим, как описано в [2].

Анализ построенных моделей позволил выработать простые

предоперационные рекомендации для хирургов, позволяющие минимизировать возникающие в СУ напряжения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Bornitz, M. Identification of Parameters for the Middle Ear Model / M. Bornitz [et al.] // Audiology & Neuro-Otology. – 1999. – Vol. 4. – P. 163-169.
2. Wada, H. Three-Dimensional Finite-Element Method (FEM) Analysis of the Human Middle Ear / Wada H., Koike T., Kobayashi T. // Middle Ear Mechanics in Research and Otosurgery. Proceedings of the International Workshop on Middle Ear Mechanics in Research and Otosurgery, Dresden, Germany, September 19 – 22, 1996 / Dept. of Oto-Rhino-Laryngology, University Hospital Carl Gustav Carus, Dresden University of Technology; edited by K.-B. Hüttenbrink. – Dresden, 1997. – P. 76-81.

Жизневский П. А.

УО «ГГУ им. Ф. Скорины»

(г. Гомель, Беларусь)

E-mail: pzhiznevsky@yahoo.com

О $c_{\omega_n}^\tau$ -ПРИВОДИМЫХ ФОРМАЦИЯХ $H_{\omega_n}^\tau$ -ДЕФЕКТА 2

Все рассматриваемые группы конечны. Определения и обозначения можно найти в [1-3]. Напомним лишь, что H -дефектом τ -замкнутой n -кратно ω -композиционной формации (или, иначе, $c_{\omega_n}^\tau$ -формации) F называют длину (конечную или бесконечную) решетки $F/\omega_n^\tau F \cap H$, которая состоит из всех $c_{\omega_n}^\tau$ -формаций, заключенных между $F \cap H$ и F , где F и H – $c_{\omega_n}^\tau$ -формации такие, что $F \not\subseteq H$. Непустую $c_{\omega_n}^\tau$ -формацию F называют $c_{\omega_n}^\tau$ -неприводимой формацией, если $M = c_{\omega_n}^\tau \text{ form} (\cup_{i \in I} X_i) \subset F$, где $\{X_i | i \in I\}$ – набор всех собственных $c_{\omega_n}^\tau$ -подформаций из F . Если же $M = F$, то F называют $c_{\omega_n}^\tau$ -приводимой формацией.

Теорема. Пусть H – непустая нильпотентная насыщенная формация, F – $c_{\omega_n}^\tau$ -приводимая формация и $F \not\subseteq H$ ($n \geq 1$). Тогда и только тогда $H_{\omega_n}^\tau$ -дефект формации F равен 2, когда F удовлетворяет одному из следующих условий:

1) $F = M \vee_{\omega_n}^\tau K_1 \vee_{\omega_n}^\tau K_2$, где $M \subseteq H$, а K_1 и K_2 – различные $H_{\omega_n}^\tau$ -критические формации;

2) $F = M \vee_{\omega_n}^\tau K$, где $M \subseteq H$, K – $c_{\omega_n}^\tau$ -неприводимая формация $H_{\omega_n}^\tau$ -дефекта 2 и $M \not\subseteq K$, причем, если K разрешима, $H = N$ и $n \geq 2$, то $\pi(K) \not\subseteq \omega$.