

Научи меня быть счастливым

Задача № 8
Команда «Аргументы»
Бондаренко О.О.

Цели

- Описание принципа работы вкусового протеза
- Представление приблизительного устройства вкусового протеза
 - Для разных видов агевзий



Агевзия

- (ageusia; а- + греч. geusis вкус) утрата вкусовой чувствительности.
- I. Периферическая (поражение на уровне рецептора)
- II. Проводниковая
- III. Центральная



Протез

- Замена утраченных частей тела искусственными заменителями, для адаптации индивида в обществе.



Требования к протезу

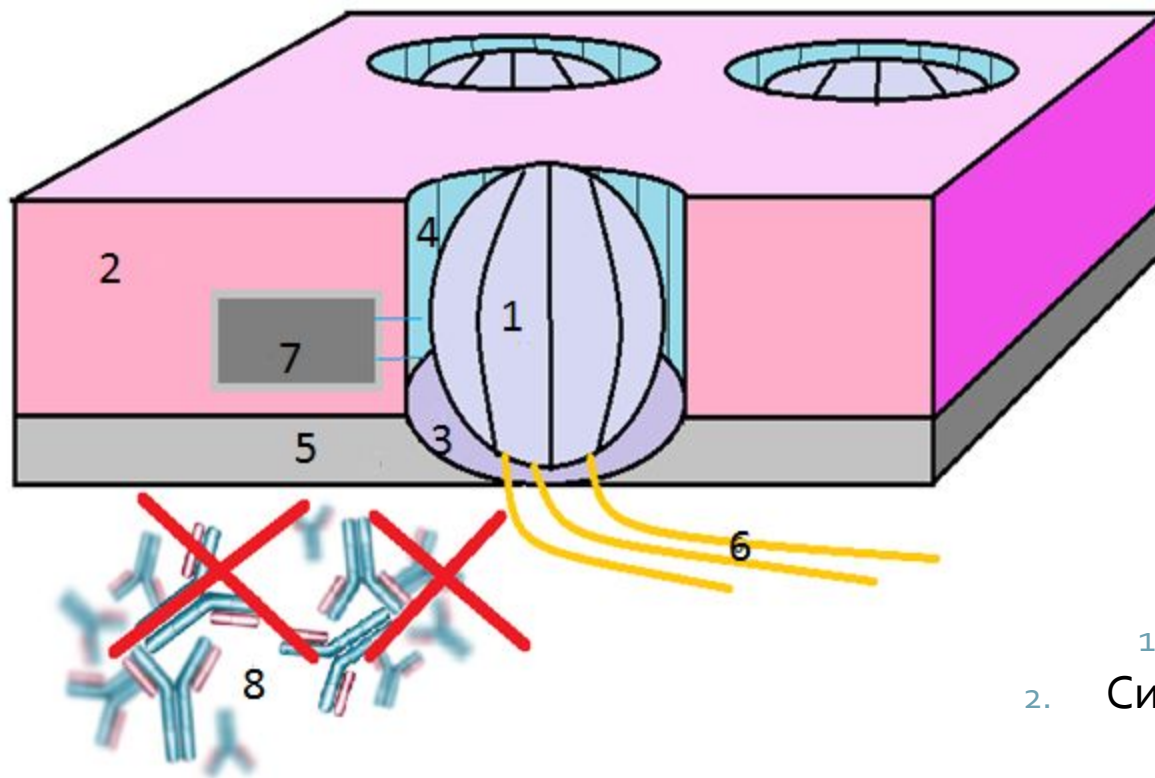
- Принцип работы протеза должен быть схожим с настоящим рецептором
- Быть удобным в повседневном использовании
- Плотное и надежное крепление протеза



Схема устройства

- Материал каркаса- силикон(относительно прочен, эластичен, надежен, биосовместим)
- В каркасе имеются лунки заполненные гидрогелем, максимально напоминающим тканевую жидкость по составу
- В каркасе будут установлены датчики определяющие концентрацию веществ в жидкости, в соответствии с составом тканевой жидкости
- В лунки размером от 27- 120 мкм в высоту и 16-80 мкм помещаются луковицы (1)
- Дно лунки образовано мембраной, на тефлоновой основе , имеющие поры, меньше размеров антител
- (1) (Гистология, эмбриология, цитология : учебник \ Ю.И. Афанасьев , Н.А. Юрина , Е.Ф. Котовский ; под ред. Ю.И. Афанасьева , Н.А. Юриной . – 6-е изд., перераб. и доп. – М. : ГЕОСТАРМЕДИА – 2012 с. 363.

Схема



1. Вкусочная почка
2. Кремний каркас
3. Яма
4. Гидрогель
5. Избирательно проницаемая мембрана
6. Нервные волокна
7. Определятель концентрации веществ
8. Антитела

Анализ

ДОСТОИНСТВА

- Теоретически, предполагает восстановление вкусовой чувствительности
- Возможно восстановление неспецифической чувствительности (температурная, тактильная)
- Гипотетически не должно быть отторжения донорских клеток, за счет изоляции от иммунной системы организма, посредством мембраны

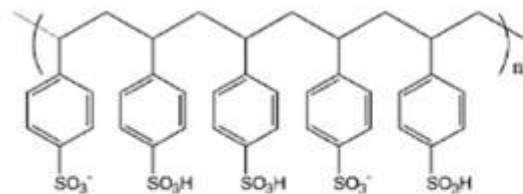
НЕДОСТАТКИ

- Трудности в обеспечении полной реиннервации вкусовых почек к каждой луковице разветвляется от 50 нервных волокон, обеспечивающие как вкусовые так и другие виды чувствительности (температурная, болевая)
- Дорогостоящие материалы

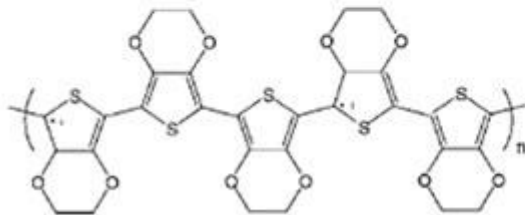


Проводниковая агевзия

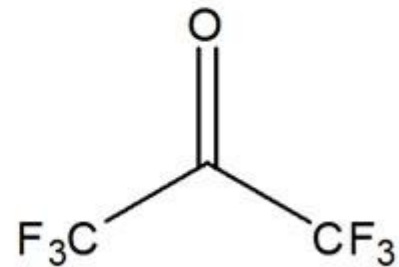
- Для восстановления проводниковой функции возможно использование такого материала как PEDOT(PEDT) Poly(3,4-ethylenedioxythiophene – полиэтилендиокситиофен)



PSS



PEDOT



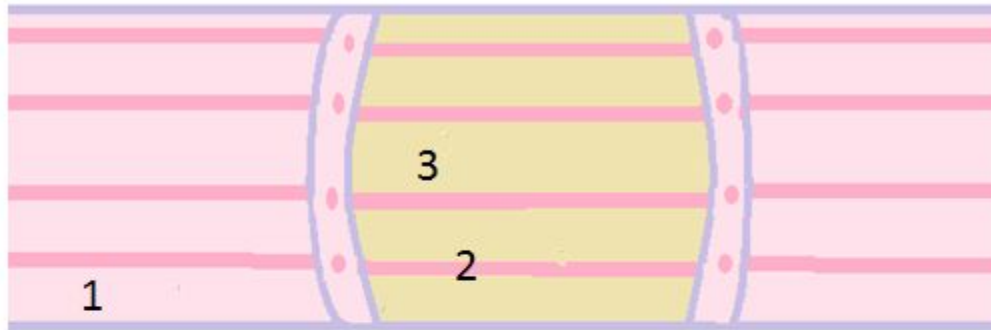
Устройство проводникового протеза

- Создается трубка из агарозного геля , укрепленного гибким каркасом из силиконовых волокон
- Внутренняя поверхность покрывается Pedot путем электроосаждения
- Подведение поврежденных волокон непосредственно к трубке с дистального и проксимального отделов

(1) Egeland BM, Urbanchek MG, Abidian MR, Kuzon Jr WM, Cederna PS. A Tissue-Based Bioelectrical Interface has Reduced Impedance Compared to Copper Wire and Nerve. *Plast Reconstr Surg*, June 2009 123(6S), p 26.

(2) Urbanchek MG, Egeland BM, Richardson-Burns SM, Kuzon WM, Kipke DR, Martin DC, and Cederna PS. In Vivo Electrophysiologic Properties of poly (3, 4-ethylenedioxythiophene) PEDOT in Peripheral Motor Nerves. *Plast Reconstr Surg*, June 2009 123(6S), p 89.
Optimization of Peripheral Nerve-Prosthetic Device Interface Conduction and Flexibility Using Electro-Chemical Polymerization of PEDOT On Decellular Nerve.

Схема



1. Агарозная трубка
2. Силиконовые волокна
3. PEDOT – покрытие

Результат применения на ЖИВОТНЫХ

- Исследования проводились группой американских ученых и хирургов(1,2)



(1) Mohammad R. Abidian, Eugene D. Daneshvar, Brent M. Egeland, Daryl R. Kipke, Paul S. Cederna and Melanie G. Urbanek

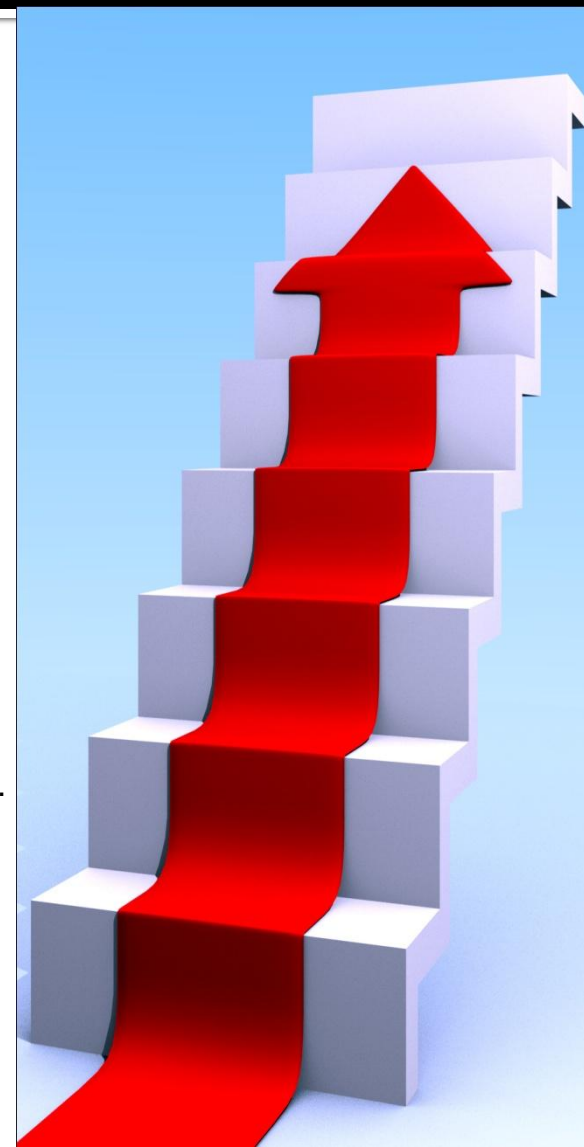
(2)

<http://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-1224467/Scientists-hope-fake-ner-ves-offer-sense-touch-amputees-prosthetic-limbs.html>

Импульсация и регенерация вкусовых почек

- Средняя продолжительность жизни вкусовой луковицы – 10-14 дней(1)
- Во время эмбриогенеза вкусовые луковицы развиваются под индуцирующим действием импульсации от язычного , языкоглоточного и блуждающих нервов(2)
- Можно предположить , что врожденная агевзия связана с нарушением притока импульсов
- Можно выдвинуть мысль о том , что восстановление проводниковой функции поспособствует восстановлению периферического отдела вкусового анализатора(особенно . если восстановление произойдет как можно раньше)

(1) , (2) Гистология, эмбриология, цитология : учебник \ Ю.И. Афанасьев , Н.А. Юрина , Е.Ф. Котовский ; под ред. Ю.И. Афанасьева , Н. А. Юриной . – 6-е изд., перераб. и доп. – М. : ГЕОСТАРМЕДИА – 2012 с. 362-363



Анализ

ДОСТОИНСТВА

- Удобность
- Относительная дешевизна метода
- Полное восстановление проводимости

НЕДОСТАТКИ

- Нет информации об испытаниях на людях



Центральная агевзия

- Единственный выход на данный момент – воссоздание архитектоники головного мозга при помощи сообщающихся микротрубок (1) (professor Xiuling Li, professor Justin Williams) или системы ходов в геле
 - На данный момент выращивание нейронов из стволовых клеток производят в поврежденном спинном мозге зародышей крыс и цыплят
 - Теоретически, данную структуру возможно будет соединить с компьютером для управления и создания новых связей между нейронами
-
- (1) https://news.illinois.edu/news/14/1111neuronmicrotubes_xiulingli.html

Выводы

- Периферическая авгезия теоретически может быть разрешена уже на данном этапе развития технологий , так как большинство материалов являются известными и задействованными в различных отраслях медицины
- Проводниковая также является проблемой практически решенной , так как проведены исследования на животных , давшие великолепные результаты
- Практически невозможной является протезирование при центральной агевзии. Однако стоит отметить , что ведутся исследования в разных отраслях науки , которые в далекой перспективе помогут устранить данную проблему.

как божэнька смолвил

