В настоящее время кохлеарная имплантация (КИ) достаточно успешно используется в реабилитации лиц с тяжелой степенью тугоухости и полной глухотой, которым не помогают даже самые современные слуховые аппараты. Тем не менее результаты кохлеарной имплантации варьируют в достаточно широких пределах. Наилучшие результаты достигаются у взрослых пациентов с постлингвальной глухотой и у глухих детей с врожденной глухотой, проимплантированных в раннем возрасте. С возрастом пластичность мозга у детей снижается и эффективность кохлеарной имплантации уменьшается. Это может объяснить, почему глухие дети, имплантированные до трех-четырехлетнего возраста, обычно имеют гораздо лучшие результаты, чем глухие дети, имплантированные в более позднем возрасте [1–3].

В последние годы отмечается значительный прогресс в совершенствовании систем кохлеарной имплантации. Тем не менее остается много возможностей для их улучшения [4]. Как отмечают большинство авторов, даже пациенты с наилучшими результатами все еще имеют трудности слухового восприятия в сложных акустических условиях, таких как речь в шуме или в ситуации с одновременно несколькими говорящими [5]. Одну из самых больших проблем для прослушивания у пациентов с кохлеарными имплантатами представляет восприятие музыки [6]. Тем не менее основное предназначение кохлерной имплантации – это обеспечить как можно более полноценное восприятие разговорной речи.

Речевой сигнал кроме обычных акустических признаков, которые вызывают определенные субъективные ощущения (громкости, высоты, тембра), передает закодированную смысловую информацию. Речевой диапазон характеризуется следующими акустическими параметрами: частотный диапазон 100–7000 Гц, средний уровень разговорной речи 60–70 дБ, динамический диапазон 35–45 дБ и достаточно небольшие временные интервалы – от нескольких десятков до сотен миллисекунд [7].

Вполне естественно предположить, что способность слухового восприятии устной речи не может быть одинаковой при акустической и электрической стимуляции слуховой системы ввиду разных точек воздействия на рецепторы внутреннего уха в первом случае и на нейроны спирального ганглия во втором случае. Попытаемся ответить на некоторые вопросы особенностей слухового восприятия у пациентов с кохлеарными имплантами на основании представлений классической психоакустики. Важнейшей характеристикой слухового восприятия является способность слуховой системы человека в определении высоты, громкости и длительности звука [7].

Первостепенное значение для слуховой системы имеет восприятие высоты звука. Все современные многоканальные системы КИ передают информацию о высоте звука, используя тонотопические карты расположения электродов вдоль базилярной мембраны улитки. Благодаря использованию полосовых фильтров входной акустический сигнал разделяется на несколько частотных каналов, каждый из которых передает определенную полосу частот на свой электрод (рис.), соответственно: низкочастотные сигналы подаются на апикальные, а высокочастотные на базальные электроды в соответствии с тонотопической организацией улитки. При этом апикальные нервные волокна (дендриты клеток спирального ганглия) воспринимают и передают низкочастотную, а базальные высокочастотную информацию в центральные отделы слуховой системы, где и возникает полный спектр слуховых ощущений.

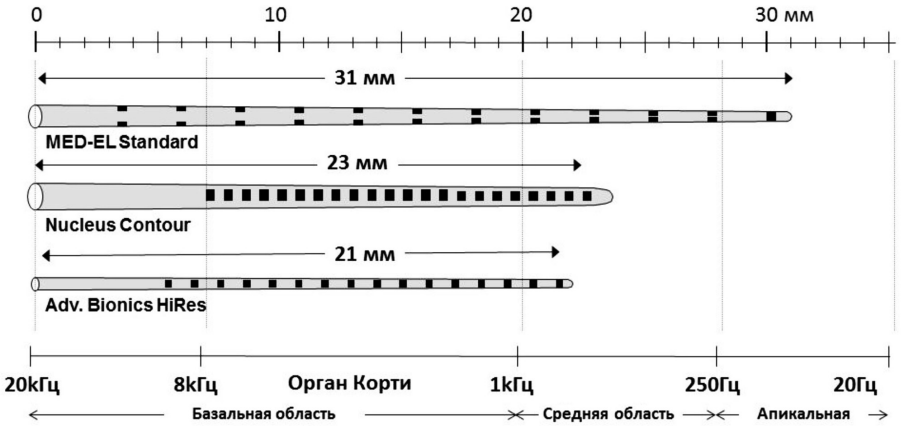

Рис. Расположение электродов (Med-El Standard, Nucleus Contour, Advanced Bionics HiRes) на частотной оси вдоль развернутой улитки

Fig. Electrode location (Med-El Standard, Nucleus Contour, Advanced Bionics HiRes) on the frequency axis along the uncoiled cochlea