シリーズ 新潮流 Vol.3

デジタルトモシンセシスで拡がるX線撮影の世界

Ⅱ Clinical Report―デジタルトモシンセシスの臨床報告

3．耳鼻科領域

1）耳鼻科領域（人工内耳）における使用経験
――人工内耳埋め込み術の術後チェックに威力を発揮
【SONIALVISION safire】

平野　浩志　信州大学医学部附属病院放射線部

デジタルトモシンセシスの特徴として，①1回のスキャンで複数の断層面を得ることができる，②FPD（flat panel detector）により分解能が高い，③インプラントの金属によるアーチファクトの影響が少ない，④CTと比較して被ばく線量が少ない，などが挙げられる。また，島津社製X線テレビシステム「SONIALVISION safire」は，透視装置にトモシンセシスが搭載されている。当院では，これらの特徴を生かして，人工内耳埋め込み術の術後にトモシンセシスによるチェックを行っているので報告する。

背　景

当院の耳鼻いんこう科では，1999年より人工内耳プロジェクトを開始，2010年8月に高度医療の承認を受けた「残存聴力活用型人工内耳挿入術」の臨床応用を含め，現在，年間平均40症例に，人工内耳の埋め込み術が行われている。

耳の構造と聞こえのメカニズム

耳は，外耳（耳介，外耳道），中耳（鼓膜，耳小骨），内耳（半規管，蝸牛）の3つから構成されている。音は空気の振動として外耳道を通って鼓膜を振動させ，耳小骨を伝って蝸牛に伝わる。音の信号は，蝸牛の中のリンパ液に振動が伝わり，蝸牛の中の有毛細胞が動き，その揺れが非常に小さな電気信号となり，聴神経から脳に伝わり，脳の聴覚をつかさどる部分が，その電気信号を音として認識する。

人工内耳とは

鼓膜や耳小骨に問題がある難聴（伝音性難聴）は，手術や補聴器の使用により改善する場合がある。蝸牛に問題がある難聴（感音性難聴）は，音を電気信号に変え，蝸牛の中に入れた電極で直接聴神経を刺激する人工内耳を埋め込むことで聞こえの改善に効果がある。

人工内耳装置は，オーディオプロセッサ（体外装置）とインプラント（体内装置）の2つで構成されている（図1）。オーディオプロセッサは，耳にかけて使用する。音声を信号に変えるコントロールユニットと，皮膚を通して信号を送信する送信コイルで構成されている。インプラントは，主に信号を受ける受信コイルと，蝸牛内に挿入される電極で構成されている。送信コイルと受信コイルは，皮膚を挟んで磁石により固定される。

人工内耳装置の仕組み

人工内耳装置では，音はオーディオプロセッサのマイクにより電気信号に変換され，音声信号処理装置でコード化された信号は，送信コイルから無線信号でインプラントの受信コイルに送られ，刺激パルスに変換して蝸牛内の電極に伝える。高い音は蝸牛の入口近くを，低い音は蝸牛の奥の方を刺激することで，自然な聞こえと同じように刺激が聴神経から脳に伝わり，脳は音として認識する。

a

b

図1　人工内耳装置（模擬）
a：外観
b：インプラントのX線画像。12個の電極が配列されている。

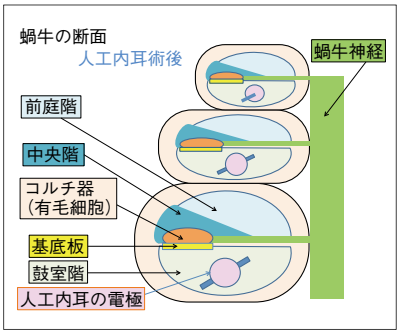

図2　蝸牛の断面
電極は鼓室階に挿入する。

〈0913-8919/13/￥300/ 論文 /JCOPY〉