

BAB 6

PEMBAHASAN

6.1 Pembahasan

6.1.1 Prevalensi Gangguan nilai ambang dengar Pada Penyakit Ginjal Kronik di RSSA

Pada penelitian ini gangguan nilai ambang dengar di kelompokkan sesuai dengan kriteria ISO. Normal jika nilai ambang dengar <25dB, Tuli jika nilai ambang dengar >25-40dB dan Tuli berat jika nilai ambang dengar >40dB. Prevalensi yang di dapatkan yaitu, sebesar 47,2% pasien mengalami gangguan ambang dengar tuli, dan 13,9% pasien mengalami gangguan ambang dengar tuli berat.

6.1.2 Analisis Densitas Kapsul Otik Pada Penyakit Ginjal Kronik

Gangguan pendengaran pada penderita PGK diduga terkait dengan metabolisme tulang, khususnya tulang temporal. Penelitian Erkoç menyatakan bahwa densitas kapsul otik berbeda secara signifikan antara penderita PGK dengan populasi sehat, dengan prevalensi tuli 58,8% pada dialisis. (Erkoç dkk., 2013) Contoh penyakit osteopati lain dengan manifestasi klinis gangguan pendengaran adalah otosklerosis dan penyakit Paget. Bahkan presbikusis pun juga dihubungkan dengan osteoporosis berdasarkan meta-analisis terbaru oleh Upala. Metabolisme tulang dapat dievaluasi melalui berbagai modalitas misalnya CT-scan atau *Bone Mass Densitometry* namun secara umum pencitraan tersebut bukan merupakan penatalaksanaan rutin PGK. Pemeriksaan penunjang yang paling sering dilakukan pada PGK adalah pemeriksaan darah atau laboratorium. Penanda metabolisme tulang yang dapat dinilai pada PGK adalah kalsium, fosfor, vitamin D serta hormon paratiroid. (Martin dkk., 2007)

Pada penelitian ini dilakukan penilaian densitas kapsul otik dengan pemeriksaan *High Resolution CT-Scan*. Kapsul ini terletak pada tulang temporal pars petrosus dan merupakan lokasi koklea. Belum ada publikasi penelitian lain yang menilai densitas kapsul otik pada penderita pre-dialisis. Pengukuran dilakukan pada penampang aksial, dengan menilai densitas pada titik 1 mm di anterior foramen ovale dan 1 mm di anterior kanal auditori internal yang disebut dengan *Region of interest (ROI)* 1 dan 2. Nilai tersebut dinyatakan dalam satuan HU (Hounsfield Unit). Pada penelitian ini dari 72 telinga, nilai rata-rata ROI 1

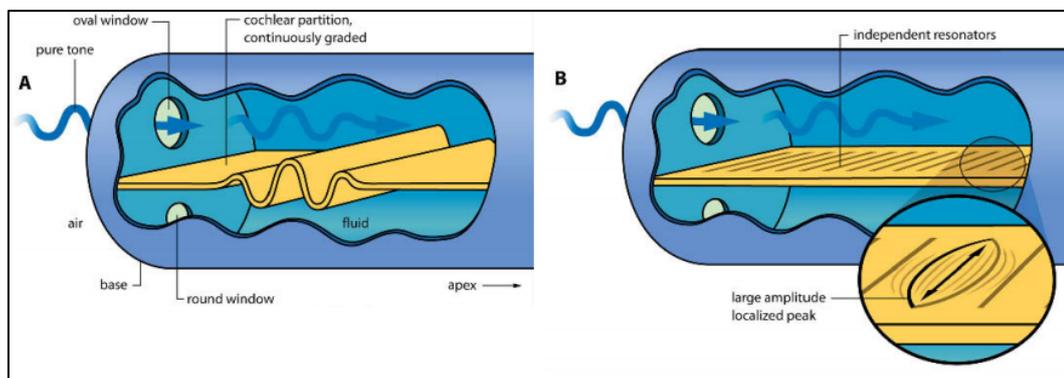
adalah sebesar 1956 ± 315 HU dengan nilai terendah 1193 HU dan nilai tertinggi 2643 HU sedangkan nilai rata-rata ROI 2 adalah 1937 ± 251 HU dengan nilai terendah 1484 HU dan nilai tertinggi 3147 HU.

6.1.3 Analisis hubungan densitas kapsul otik dengan nilai ambang dengar

Densitas kapsul otik pada telinga dengan nilai ambang dengar > 25 dB dan >40 dB masing-masing memiliki nilai lebih rendah daripada telinga normal. Perbedaan tersebut signifikan secara statistik ($p < 0,05$).

Temuan pada penelitian ini serupa dengan dengan penelitian Erkoc pada penderita PGK yang menjalani hemodialisis. Hal ini menunjukkan bahwa *remodeling* tulang mempengaruhi pendengaran sejak tahap awal penyakit ginjal kronik. Erkoc menyimpulkan bahwa *remodeling* disebabkan hiperparatiroid sekunder karena terdapat korelasi kuat antara densitas tulang dengan peningkatan hormon paratiroid (Erkoch dkk., 2013). Peningkatan hormon paratiroid pada penderita PGK diduga terkait dengan defisiensi vitamin D kurang dari 20 ng/mL (Nigiwekar dkk., 2014).

Peningkatan ambang dengar pada penurunan densitas tulang temporal telah diamati pada penyakit lain yaitu otosklerosis dan penyakit Paget. Monsell dkk mengamati bahwa terdapat hubungan kuat dan bermakna ($p < 0,001$) antara densitas kapsul otik dan ambang dengar pada penderita penyakit Paget. Lesi pada peningkatan ambang dengar tersebut dinilai berada di koklea karena hasil ABR normal. Monsell menduga bahwa tulang Paget akan menyerap energi akustik, mengurangi amplitudo pergeseran membran basiler dan mengganggu proses transduksi sinyal mekanis ke sinyal listrik. Selain itu potensial endokoklear mungkin juga berkurang pada tulang Paget serta tidak tertutup kemungkinan adanya toksin yang dihasilkan oleh proses remodeling tulang dapat mengganggu fungsi sel rambut (Monsell, 2004), seperti disajikan dalam gambar 6.1 berikut.



Gambar 6.1 Ilustrasi Teori '*Travelling Wave*' (A) dan Teori Resonansi (B), dikutip dari Bell (Somher, 2015).

Teori yang dianut mengenai fisiologi pendengaran saat ini adalah '*travelling wave*' yang diteliti oleh von Bekesy. Teori tersebut menyatakan bahwa gerakan stapes akan menghasilkan gelombang pada endolimfe dan menggerakkan membran basiler sesuai dengan tonotopi frekuensinya. Teori tersebut mempunyai kelemahan yaitu cenderung menganggap koklea sebagai organ yang pasif padahal saat ini sudah diketahui bahwa koklea berperan aktif sebagai *amplifier* atau penguat sinyal. Peran tersebut dijalankan oleh sel rambut luar yang saat ini telah diketahui senantiasa bergetar dan menghasilkan emisi otoakustik. Getaran ini diduga dapat memodulasi perubahan tekanan minimal pada endolimf, terutama apabila stimulus bunyi hanya berintensitas rendah. Proses ini justru menguatkan teori yang lebih lampau, yaitu teori resonansi Helmholtz (Bell dkk., 2012). Fenomena ini memerlukan tulang yang padat agar energi getaran tidak keluar dari dalam koklea ke struktur di sekitarnya. Perubahan densitas kapsul otik dapat mengganggu proses fisiologi yang belum sepenuhnya dipahami ini.

Sedangkan sebagian besar hasil dari analisa data korelasi Pearson antara densitas kapsul otik dengan nilai ambang dengar diketahui terdapat hubungan yang bersifat negatif namun tidak signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa densitas kapsul otik tidak berpengaruh terhadap kejadian gangguan nilai ambang dengar pada penderita penyakit ginjal kronis. Walaupun secara statistik tidak terdapat hubungan yang signifikan bukan berarti densitas kapsul otik tidak berpengaruh terhadap kejadian gangguan nilai ambang dengar. Karena berdasarkan penelitian yang dilakukan Erkoeh densitas kapsul otik penderita tuli dan PGK lebih rendah daripada populasi kontrol, terutama pada daerah di anterior foramen ovale yang pada penelitian ini disebut ROI 1 dan anterior kanal auditori internal yang pada penelitian ini disebut ROI 2. Erkoeh menduga terjadi *remodeling* akibat respon terhadap hiperparatiroid sekunder berupa berkurangnya densitas mineral tulang dan reabsorpsi tulang. Dan menurut Levey hiperparatiroid pada penderita penyakit ginjal kronis memicu *remodeling* tulang.