

KARYA AKHIR

**PERBANDINGAN REKURENSI KOLESTEATOMA PASCA
MASTOIDEKTOMI CANAL WALL DOWN (CWD) DENGAN CANAL
WALL UP (CWU) BERDASARKAN PEMERIKSAAN MRI DIFFUSION
WEIGHTED IMAGING (DWI)**



Oleh:

DEWI GEMALA WAHAB

PEMBIMBING

Dr. dr. Masyita Gaffar, Sp.T.H.T.B.K.L Subsp.Oto(K)

Prof. Dr. dr. Abdul Qadar Punagi, Sp.T.H.T.B.K.L Subsp.Rino(K), FICS

Dr. dr. Andi Alfian Zainuddin, M.KM

**PROGRAM PENDIDIKAN DOKTER SPESIALIS 1 (SP-1)
PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN TELINGA HIDUNG
TENGGOROK BEDAH KEPALA LEHER
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2023

**PERBANDINGAN REKURENSI KOLESTEATOMA PASCA
MASTOIDEKTOMI CANAL WALL DOWN (CWD) DENGAN CANAL
WALL UP (CWU) BERDASARKAN PEMERIKSAAN MRI DIFFUSION
WEIGHTED IMAGING (DWI)**

TESIS

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar Spesialis-1 (Sp-1)

Program Studi

Ilmu Kesehatan Telinga Hidung Tenggorok

Bedah Kepala Leher

Disusun dan diajukan oleh

DEWI GEMALA WAHAB

PROGRAM PENDIDIKAN DOKTER SPESIALIS -1 (Sp.1)
ILMU KESEHATAN TELINGA HIDUNG TENGGOROK
BEDAH KEPALA LEHER
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR

2023

LEMBAR PENGESAHAN KARYA AKHIR

**PERBANDINGAN REKURENSI KOLESTEATOMA PASCA
MASTOIDEKTOMI CANAL WALL DOWN (CWD) DENGAN CANAL WALL
UP (CWU) BERDASARKAN PEMERIKSAAN MRI DIFFUSION WEIGHTED
IMAGING (DWI)**

Disusun dan diajukan oleh

DEWI GEMALA WAHAB

Nomor Pokok C035192006

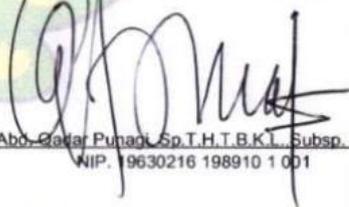
Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Magister Program Studi Ilmu Kesehatan Telinga Hidung Tenggorok Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin pada tanggal 9 November 2023

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping



Dr. dr. Masyita Gaffar, Sp.T.H.T.B.K.L. Subsp. Oto (K).
NIP. 19670927 199903 2 001

Prof. Dr. dr. Abu Bakar Punadi, Sp.T.H.T.B.K.L. Subsp. Rino (K)
NIP. 19630216 198910 1 001

Ketua Program Studi

Dekan Fakultas Kedokteran UNHAS



Dr. dr. Muhammad Fajjar Perkasa, Sp.T.H.T.B.K.L. Subsp. Rino (K)
NIP. 19710303 200502 1 005

Prof. Dr. dr. Hidarani Rasyid, M.Kes. Sp.PD(KGH), Sp.GK
NIP. 196805301996032001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dewi Gemala Wahab

NIM : C035192006

Program Studi : Ilmu Kesehatan T.H.T.B.K.L

Menyatakan dengan ini bahwa Tesis dengan judul: **Efektivitas Swallowing Maneuver Terhadap Perbaikan Kualitas Hidup Pasien Disfagia Neurogenik di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo dan RSPTN UNHAS** adalah karya saya sendiri dan tidak melanggar hak cipta orang lain. Apabila di kemudian hari Tesis karya saya ini terbukti bahwa Sebagian atau keseluruhannya adalah hasil karya orang lain yang saya pergunakan dengan cara melanggar hak cipta pihak lain, maka saya bersedia menerima sanksi.

Makassar, Oktober 2024



Dewi Gemala Wahab

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga tesis ini dapat diselesaikan. Tesis ini disusun sebagai salah satu persyaratan dalam rangkaian penyelesaian Program Pendidikan Dokter Spesialis (PPDS) di bagian Ilmu Kesehatan Telinga Hidung Tenggorok Bedah Kepala Leher Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin. Penulis menyadari bahwa tesis ini tidak akan terselesaikan tanpa bantuan dari berbagai pihak, baik berupa bantuan moril maupun materil. Untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus dan sedalam-dalamnya kepada pembimbing Dr. dr. Masyita Gaffar, Sp.T.H.T.B.K.L, Subsp. Oto.(K), Prof. Dr. dr. Abdul Qadar Punagi, Sp.T.H.T.B.K.L, Subsp. Rino. (K), FICS dan Dr. dr. Andi Alfian Zainuddin, MKM yang telah membimbing, memberi dukungan dan arahan kepada penulis sejak penyusunan proposal, pelaksanaan penelitian hingga selesainya tesis ini.

Terima kasih pula penulis sampaikan kepada penguji Prof. Dr. dr. Eka Savitri, Sp.T.H.T.B.K.L Subsp.NO (K), dr. Amira Trini Raihanah, Sp.T.H.T.B.K.L Subsp. AI (K), dr. Junus Baan, Sp.Rad dan yang telah meluangkan waktu dan bersedia memberikan saran dan masukan dalam penulisan tesis ini.

Terima kasih yang tak terhingga juga penulis sampaikan kepada seluruh staf pengajar Departemen Ilmu Kesehatan T.H.T.B.K.L :

Prof. dr. Abdul Kadir, Ph.D, Sp.T.H.T.B.K.L, Subsp. Oto.(K), M.Kes,

Prof. Dr. dr. Sutji Pratiwi Rahardjo, Sp.T.H.T.B.K.L, Subsp.L.F.(K),

Dr. dr. M. Amsyar Akil, Sp.T.H.T.B.K.L, Subsp.BE (K),

Dr. dr. Riskiana Djamin, Sp.T.H.T.B.K.L, Subsp. K. (K),

Dr. dr. Muh. Fadjar Perkasa, Sp.T.H.T.B.K.L, Subsp. Rino.(K),

dr. Aminuddin Azis, Sp.T.H.T.B.K.L, Subsp.A.I.(K) M.Kes,
Dr. dr. Nova A. L Pieter, Sp.T.H.T.B.K.L, Subsp. Onko.(K), FICS,
Dr. dr. Nani I. Djufri, Sp.T.H.T.B.K.L, Subsp. Onko.(K), FICS,
dr. Andi Baso Sulaiman, Sp.T.H.T.B.K.L, Subsp.L.F.(K),
dr. Mahdi Umar Sp.T.H.T.B.K.L, Subsp.L.F.(K),
dr. Trining Dyah, Sp.T.H.T.B.K.L, Subsp.N.O.(K) ,M.Kes,
Dr. dr. Syahrijuita M.Kes,Sp.T.H.T.B.K.L,Subsp.K.(K),
dr. Rafidawati Alwi, Sp.T.H.T.B.K.L, Subsp. BE (K),
dr. Sri Wartati, Sp.T.H.T.B.K.L, Subsp.Oto.(K),
Dr. dr. Azmi Mir'ah Zakiah, M.Kes,Sp.T.H.T.B.K.L, Subsp.Rino.(K),
dr. Khaeruddin HA, M.Kes, Sp.T.H.T.B.K.L, Subsp.L.F.(K),
dr. Yarni Alimah, Sp.T.H.T.B.K.L, Subsp. K (K),
dr. Hilmiyah Syam, M.Kes,Sp.T.H.T.B.K.L
dr. Mayita Dewi Ruray, Sp.T.H.T.B.K.L, FICS

atas segala bimbingan dan dukungan yang diberikan selama menjalani pendidikan sampai pada penelitian dan penulisan tesis ini. Pada kesempatan ini pula penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Pimpinan Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin, Prof. Dr. dr. Haerani Rasyid, M. Kes, Sp.PD, K-GH, Sp.GK, FINASIM dan Kepala Pusat Program Pendidikan Dokter Spesialis Dr. dr. Andi Muh. Takdir Musba, Sp.An-TI Subsp. M.N (K), FIPM yang telah memberi kesempatan kepada saya untuk mengikuti pendidikan.
2. Kepala Bagian dan Staf Pengajar Bagian Anatomi, Radiologi, Gastroenterohepatologi, Pulmonologi, dan Anestesiologi yang telah

membimbing dan mendidik saya selama mengikuti Pendidikan terintegrasi.

3. Kepada seluruh rekan PPDS di Departemen Ilmu Kesehatan T.H.T.B.K.L Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin, khususnya teman seangkatan saya dr. Asria Rusdi, Sp.T.H.T.B.K.L, dr. Herbert Mosses Hanaya Tianosah, dr. Sukmawati, Sp.T.H.T.B.K.L, dr. Selvie Sira, Sp.T.H.T.B.K.L, dr. Rezka Arthur Putra, dan dr. Emil Kardani M, Sp.T.H.T.B.K.L atas bantuan, kerjasama dan dukungan moril selama menjalani pendidikan hingga saya dapat menyelesaikan tesis ini.
4. Direktur RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar, RSPTN Universitas Hasanuddin, RS Pelamonia Makassar, RSUD Haji Makassar, RS Ibnu Sina Makassar, RSI Faisal Makassar dan RSUD KH Hayyung Selayar.
5. Seluruh karyawan dan perawat Unit Rawat Jalan T.H.T.B.K.L perawat ruang rawat inap T.H.T.B.K.L, karyawan dan staf non-medis T.H.T.B.K.L khususnya kepada Almh.Hayati Pide, ST, Nurlaela, S.Hut, dan Vindi Juniar G, S.Sos atas segala bantuan dan kerjasama yang telah diberikan kepada penulis dalam melaksanakan tugas sehari-hari selama masa pendidikan.
6. Kepada semua pihak yang tidak sempat saya sebutkan satu persatu dan telah membantu saya selama menjalani pendidikan hingga selesainya tesis ini.
7. Tesis ini penulis persembahkan untuk keluarga tercinta, Ibu tersayang dr. A. Fadiba Angriany Nurdin, Sp.Rad dan ayah tersayang Drs. Abdul Wahab, M.Si atas segala doa, kasih sayang, dukungan yang tak terhingga kepada anaknya selama proses pendidikan hingga seterusnya. Juga kepada adik-adik saya tercinta, dr. Tiara Tibriny Wahab dan dr. Muhammad Iyad Atsiil Wahab atas segala doa kesabaran, pengertian, dukungannya dalam menyelesaikan pendidikan spesialis. Saya menyadari sepenuhnya atas segala keterbatasan dan kekurangan dalam penulisan tesis ini, olehnya saran

dan kritik yang menyempurnakan tesis ini penulis terima dengan segala kerendahan hati. Semoga Allah SWT memberikan rahmat kepada kita semua, aamiin.

Makassar, 24 September 2024

Dewi Gemala Wahab

ABSTRAK

DEWI GEMALA WAHAB. *Perbandingan Rekurensi Kolesteatoma Pascamastoidektomi Canal Wall Down (CWD) dengan Canal Wall up (CWU) Berdasarkan Pemeriksaan MRI Diffusion Weighted Imaging (DWI)* (dibimbing oleh Masyita Gaffar, Abdul Qadar Punagi, dan Andi Alfian Zainuddin).

Kolesteatoma merupakan salah satu penyakit yang sering ditemukan di Indonesia dan sering terjadi rekurensi. Namun, kecurigaan adanya rekurensi kolesteatoma pascamastoidektomi sangat sulit dipastikan berdasarkan gambaran klinis, sehingga memerlukan bantuan pemeriksaan MRI *diffusion weighted imaging* (DWI). Penelitian ini bertujuan mendeteksi dini rekurensi kolesteatoma pada pasien pascatindakan mastoidektomi *canal wall down* (CWD) dan *canal wall up* (CWU) berdasarkan pemeriksaan MRI DWI. Penelitian ini merupakan studi kohort prospektif yang bersifat analitik observasional. Dilaksanakan di poliklinik THT-BKL RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo selama April 2023 sampai dengan Oktober 2023. Sampel penelitian ini merupakan pasien otitis media supuratif kronik (OMSK) kolesteatoma yang telah menjalankan mastoidektomi CWD atau CWU dengan atau tanpa gejala otore, granulasi, *extended healing wound*. Pasien dengan kontraindikasi pemeriksaan MRI DWI dikeluarkan pada penelitian ini. Setiap sampel penelitian akan dilakukan pemeriksaan otoskopi atau otoendoskopi, rinoskopi anterior, dan faringoskopi. Tes garpu tala dan audiometri nada murni juga dilakukan. Kemudian, pemeriksaan MRI DWI dilakukan pada semua sampel penelitian setelah minimal enam bulan menjalani mastoidektomi pertama. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebanyak 20 orang sampel penelitian diikuti. Sebagian besar (12) orang (60.0%) merupakan laki-laki. Sepuluh orang telah menjalani CWD dan 10 orang menjalani CWU. Secara total, tingkat rekurensi terjadi pada 11 orang (55.0%). Pada pasien pascamastoidektomi CWD, hanya 40.0% mengalami rekurensi. Sementara pada pasien pasca-CWU sebanyak 70.0% mengalami rekurensi meskipun perbandingan ini tidak signifikan ($p=0,370$). Penelitian ini menyimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara tingkat rekurensi pada penderita pascamastoidektomi CWD dan CWU.

Kata kunci: kolesteatoma telinga tengah, mastoidektomi, rekurensi



ABSTRACT

DEWI GEMALA WAHAB. *A Comparison Between Middle Ear Cholesteatoma (DWI) Recurrences After Canal Wall Down (CWD) and Canal Wall Up (CWU) Mastoidectomy Based on Diffusion-Weighted Imaging (MRI-DWI)* (supervised by Masyita Gaffar, Abdul Qadar Punagi, and Andi Alfian Zainuddin)

Middle ear cholesteatoma is a disease that often recurs. However, the suspicion of recurrent cholesteatoma is still difficult to confirm based on the clinical picture in cases with granulation tissue. Therefore, magnetic resonance imaging diffusion-weight imaging (MRI-DWI) examination is required. MRI-DWI has been used to identify such lesions. The aim of this research is to detect early recurrences of cholesteatoma in patients after canal wall down (CWD) and canal wall up (CWU) mastoidectomy based on MRI-DWI. This was a prospective cohort study of an observational analytical nature conducted at ENT-HNS of two tertiary teaching hospitals, namely Hasanuddin University Hospital and Dr. Wahidin Sudirohusodo Hospital from April 2023 to October 2023. The sample for this study was patients with chronic suppurative otitis media (CSOM) cholesteatoma who had undergone CWD or CWU mastoidectomy with symptoms of otorrhea, granulation, and extended healing wounds. Patients with contraindications to MRIDWI examinations were excluded from this study. Each patient underwent otoendoscopy. Tuning fork tests and pure-tone audiometry were also performed. Then, an MRI DWI examination was carried out on all study samples at least six months after the first mastoidectomy. The results show that twenty patients are included in this study. The majority (12/20) of the patients are men. Ten patients undergo CWD, and 10 patients undergo CWU. Recurrence occurs in 11 patients (55.0%). In post-CWD mastoidectomy patients, only 40.0% experiences recurrence. Meanwhile, 70% of post-CWU patients experience recurrence although this difference is not significant ($p=0.370$). In conclusion, CWU mastoidectomy is associated with a higher risk of cholesteatoma recurrence. MRI DWI is an ideal method to identify early recurrent middle ear cholesteatoma.

Keywords: middle ear cholesteatoma, recurrence, mastoidectomy, MRI-DWI



DAFTAR ISI

SAMPUL	i
PENGESAHAN.....	iii
PRAKATA	iii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A . Latar Belakang Masalah.....	1
B . Rumusan Masalah.....	3
C . Pertanyaan penelitian	3
D . Tujuan Penelitian.....	4
E . Manfaat Penelitian	5
F . Hipotesis penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A . Anatomi Telinga.....	6
B . Fisiologi Pendengaran.....	10
C . OMSK Kolesteatoma.....	11
Definisi	11
Patofisiologi	12
Pembagian	13
Diagnosis	15
Penatalaksanaan	16
Komplikasi	17
	xi

Prognosis.....	19
D. Kolesteatoma Rekuren dan Residual	19
E. MRI DWI	20
F. Kerangka Teori	25
G. Kerangka Konsep.....	26
BAB III METODE PENELITIAN.....	27
A . Desain Penelitian.....	27
B . Tempat dan Waktu Penelitian	27
C . Populasi Penelitian.....	27
D . Alat dan Bahan.....	27
E . Sampel dan Cara Pengambilan Sampel	28
F . Besar Sampel	28
G .Kriteria Inklusi dan Eksklusi	28
H . Ijin Penelitian dan Ethic Clearance.....	29
I . Metode Pengumpulan Data.....	29
J . Definisi Operasional	29
K . Alur Penelitian.....	32
L . Pengolahan dan Analisis Data	33
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	34
A . Hasil Penelitian	34
B . Pembahasan.....	38
BAB IV PENUTUP	43
A . Kesimpulan	43
B . Saran.....	43
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN.....	50

DAFTAR ISTILAH

MRI = *Magnetic Resonance Imaging*

DWI = *Diffusion Weighted Imaging*

OMSK = *Otitis Media Supuratif Kronik*

CWD = *Canal Wall Down*

CWU = *Canal Wall Up*

CT = *Computerized Tomography*

EPI = *Echo-Planar Imaging*

WHO = *World Health Organization*

EAONO/JOS = *European Academy of Otology and Neurotology and the Japanese Otological Society*

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Skema organ pendengaran perifer dan sentral	6
Gambar 2. Struktur anatomi telinga	7
Gambar 3. Anatomi telinga tengah	9
Gambar 4. Fisiologi Pendengaran	11
Gambar 5. Klasifikasi kolesetatoma menurut Jakler	14
Gambar 6. Komplikasi Kolesteatoma	18
Gambar 7. Perbandingan komplikasi ekstrakranial dan intrakranial dari EAONO/JOS dan ChOLE	19
Gambar 8. Kolestetaoma Rekuren/Residual	22
Gambar 9. Gambar CT dan MRI DWI	23

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Karakteristik subjek penelitian	34
Tabel 2. Kejadian Rekurensi pada Pasien Mastoidektomi.....	35
Tabel 3. Perbandingan rekurensi kolesteatoma pasca mastoidektomi <i>canal wall down</i> (CWD) dengan <i>canal wall up</i> (CWU) berdasarkan pemeriksaan MRI <i>diffusion weighted imaging</i> (DWI)	35
Tabel 4. Distribusi Gejala Klinis	36
Tabel 5. Distribusi Gambaran Klinis.....	36
Tabel 6. Tingkat Rekurensi Berdasarkan Gejala.....	36
Tabel 7. Tingkat Rekurensi Berdasarkan Gambaran Klinis	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data penelitian	52
Lampiran 2. Hasil output	53

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Otitis media supuratif kronik (OMSK) salah satu penyakit telinga yang paling banyak terjadi di negara berkembang termasuk Indonesia. Prevalensi OMSK di Indonesia sebanyak 3,8% dan OMSK dengan tipe kolesteatoma sebanyak 2% dari kejadian OMSK (WHO, 2004).

Kolesteatoma pada tulang temporal dan pada telinga tengah dibagi menjadi 2 yaitu kolesteatoma kongenital (2%) dan kolesteatoma didapat (98%) (Sherif, 2018).

Data epidemiologi menunjukkan bahwa insidensi kolesteatoma pada populasi umum sebesar 3,7-13,9 per 100.000 penduduk (Rosito L, 2017). Telah diprediksi sekitar lebih dari 20 juta orang di dunia menderita otitis media, dan $\frac{1}{4}$ (sekitar 5 juta) yang disertai kolesteatoma. Kolesteatoma rekuren merupakan hasil dari reformasi atau pembentukan kembali setelah pembedahan total yaitu pengangkatan secara bersih kolesteatoma sebelumnya, harus dibedakan dengan kolesteatoma residual dimana pengangkatan kolesteatoma yang tidak bersih (Castle, J.T., 2018). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Moller et al., anak memiliki risiko kolesteatoma rekuren sebanyak 2,6 kali dibandingkan orang dewasa. Secara keseluruhan estimasi kolesteatoma rekuren muncul 5 tahun setelah pembedahan adalah sekitar 37% pada anak dan 15% pada dewasa (Moller et al., 2019). Penelitian yang dilakukan oleh Marokli et al. dan Stone et al., dalam *the egypt journal of radiology and nuclear medicine*, menyimpulkan bahwa pembentukan jaringan granulasi atau jaringan fibrosis dapat disarankan ketika ditemukan jaringan lunak di sudut *oval window* dalam kurun waktu 4-6 bulan setelah pembedahan (Sherif, 2018).

Kolesteatoma merupakan suatu kondisi yang harus ditangani dengan pembedahan. Terdapat dua tipe mastoidektomi yaitu “*canal wall down*” (CWD) dan “*canal wall up*” (CWU) (Moller et al.,2019). Setelah dilakukan tindakan pembedahan biasanya diikuti dengan pemantauan kembali 6-18 bulan setelah pembedahan pertama, karena kolesteatoma residual ataupun rekuren sulit didiagnosis dengan pemeriksaan klinis

Diagnosis dan terapi kolesteatoma rekuren masih menjadi masalah yang sulit. Dalam mendeteksi kolesteatoma rekuren yang telah dilakukan pembedahan awal dimana struktur anatomi telah berubah, khususnya setelah dilakukan mastoidektomi membuat sulitnya diagnosis kolesetatoma rekuren ini. Modalitas pencitraan diperlukan untuk mengecek kembali adanya residual atau rekuren kolesteatoma. MRI non kontras dan CT dengan resolusi tinggi tidak bisa digunakan dalam pengecekan kolestetaoma ini karena terbatas dalam membedakan kolesterol granuloma, jaringan granuloma, jaringan lunak yang lain.

MRI *Diffusion-Weighted Imaging* (DWI) merupakan modalitas yang ada saat ini yang dapat membedakan kolesteatoma dengan jaringan granuloma atau granulasi lainnya (Allam HS, 2019).

MRI DWI memiliki kemampuan yang bagus dalam mengevaluasi kolesteatoma. MRI DWI terbukti dapat digunakan dalam mendiagnosis kolestestoma rekuren tanpa membutuhkan pembedahan kedua (*second-look operation*) (Ghany, 2015).

Kolesteatoma memiliki karakteristik intensitas spesifik pada pencitraan *Magnetic Resonance Imaging* (MRI) dengan intensitas sangat tinggi pada *Diffusion Weighted Imaging* (DWI) (Henninger B et al., 2017)

Saat ini kecurigaan adanya rekurensi/residual pada penderita kolesteatoma post operasi sangat sulit dipastikan berdasarkan gambaran klinis, terutama pada kasus yang memberi gejala klinis minimal atau belum memberi gejala. Gambaran klinik berupa otorea berulang atau

otorea yang tidak menyembuh setelah operasi serta gambaran granulasi menjadi kecurigaan yang paling sering dijadikan patokan adanya kolesteatoma residual atau rekuren. Oleh karena itu peneliti mengajukan proposal penelitian ini dengan maksud mendeteksi dini rekurensi kolesteatoma pada pasien pasca tindakan mastoidektomi *canal wall down* (CWD) dan *canal wall up* (CWU) sebelum tindakan operasi kedua berdasarkan pemeriksaan MRI dengan teknik DWI.

Dengan memperhatikan urgensi dari kolesteatoma rekuren dan demikian pula dengan belum adanya publikasi penelitian di Indonesia terkait topik ini sehingga kami tertarik untuk meneliti:

“Perbandingan Rekurensi Kolesteatoma Pasca Mastoidektomi Canal Wall Down (CWD) dengan Canal Wall Up (CWU) Berdasarkan Pemeriksaan MRI Diffusion Weighted Imaging (DWI)”

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah di atas, maka dapat dirumuskan masalah penelitian sebagai berikut:

Belum ada informasi terkait perbandingan rekurensi kolesteatoma pasca mastoidektomi CWD dan CWU berdasarkan pemeriksaan MRI DWI.

C. Pertanyaan penelitian

1. Bagaimana gambaran rekurensi kolesteatoma pasca mastoidektomi canal wall down (CWD) berdasarkan pemeriksaan MRI DWI?
2. Bagaimana gambaran rekurensi kolesteatoma pasca mastoidektomi canal wall up (CWU) berdasarkan pemeriksaan MRI DWI?

3. Bagaimana perbandingan insidensi rekurensi kolesteatoma pasca mastoidektomi canal wall down (CWD) dan canal wall up (CWU) berdasarkan pemeriksaan MRI DWI?

D. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Mengetahui perbandingan rekurensi kolesteatoma pasca mastoidektomi CWD dengan CWU berdasarkan pemeriksaan MRI DWI.

2. Tujuan Khusus

- a. Mengetahui gambaran rekurensi kolesteatoma pasca mastoidektomi canal wall down (CWD) berdasarkan pemeriksaan MRI DWI.
- b. Mengetahui gambaran rekurensi kolesteatoma pasca mastoidektomi canal wall up (CWU) berdasarkan pemeriksaan MRI DWI.
- c. Mengetahui perbandingan insidensi rekurensi kolesteatoma pasca mastoidektomi canal wall down (CWD) dan canal wall up (CWU) berdasarkan pemeriksaan MRI DWI.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat teoritik:

1. Hasil penelitian ini diharapkan memberikan informasi dan menambah khasanah pengetahuan terkait perbandingan rekurensi kolesteatoma pasca mastoidektomi canal wall down (CWD) dan canal wall up (CWU) berdasarkan pemeriksaan MRI DWI.

Manfaat metodologi:

1. Metode yang terdapat pada penelitian ini diharapkan dapat digunakan pada penelitian selanjutnya terkait perbandingan rekurensi kolesteatoma pasca mastoidektomi canal wall down (CWD) dan canal wall up (CWU) berdasarkan pemeriksaan MRI DWI.

Manfaat aplikatif:

1. Hasil penelitian ini dapat menjadi referensi pemeriksaan dini yang diperlukan dalam mendeteksi kolesteatoma rekuren
2. Dalam aspek klinis hasil penelitian ini dapat berkontribusi dalam melengkapi tatalaksana pemeriksaan diagnostik (dini) rekurensi kolesteatoma pada OMSK yang telah menjalani tindakan operasi yang sudah berjalan selama ini.

F. Hipotesis Penelitian

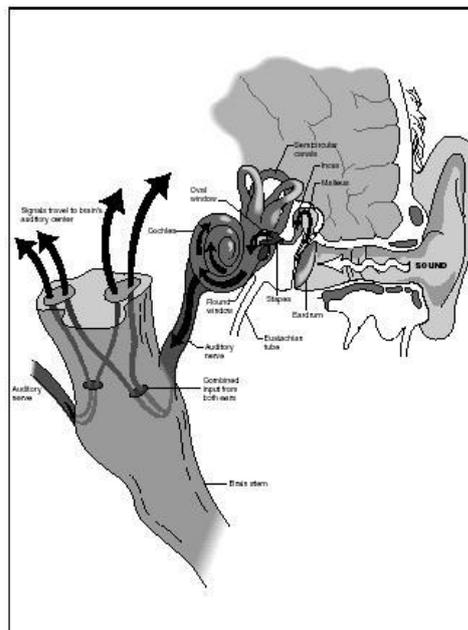
1. Terdapat perbedaan insidensi rekurensi pasca Mastoidektomi CWD dan CWU pada pemeriksaan MRI DWI
2. Mastoidektomi teknik CWD memiliki risiko rekurensi yang lebih rendah dibandingkan Teknik CWU pada pemeriksaan MRI DWI.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

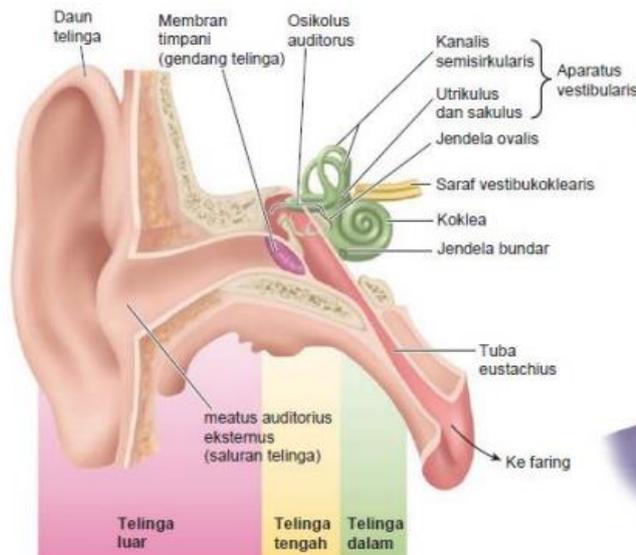
A. Anatomi Telinga

Telinga manusia merupakan organ pendengaran yang menangkap dan merubah bunyi berupa energi mekanik menjadi energi elektrik secara efisien dan diteruskan ke otak untuk disadari serta dimengerti. Sebagai sistem organ pendengaran, telinga dibagi menjadi sistem organ pendengaran perifer dan sentral. Sistem organ pendengaran perifer terdiri dari struktur organ pendengaran yang berada di luar otak dan batang otak yaitu telinga luar, telinga tengah, telinga dalam dan saraf koklearis sedangkan organ pendengaran sentral adalah struktur yang berada di dalam batang otak dan otak yaitu nukleus koklearis, nukleus olivatorius superior, lemniskus lateralis, kolikulus inferior dan kortek serebri lobus temporalis *area wernicke* (gambar 1). (Nugroho dan Wiyadi, 2009).



Gambar 1. Skema organ pendengaran perifer dan sentral (Hans, Cassady, 2007)

Telinga secara anatomi terdiri dari telinga luar, telinga tengah dan telinga dalam.



Gambar 2. Struktur anatomi telinga (Sherwood L, 2014)

Telinga luar terdiri atas daun telinga, *meatus auditorius eksternus* (saluran telinga) dan membran timpani (*tympanic membrane*). Daun telinga (pinna) adalah lipatan tulang rawan elastis berbentuk seperti ujung terompet dan dilapisi oleh kulit. Bagian tepi pinggiran daun telinga adalah heliks; bagian inferior adalah lobulus. Ligamen dan otot menempelkan daun telinga ke kepala. Meatus auditorius eksternus merupakan tabung melengkung dengan panjang sekitar 2,5cm (1inch) terletak di tulang temporal dan mengarah ke membran timpani (Tortora J & Nielsen T, 2012).

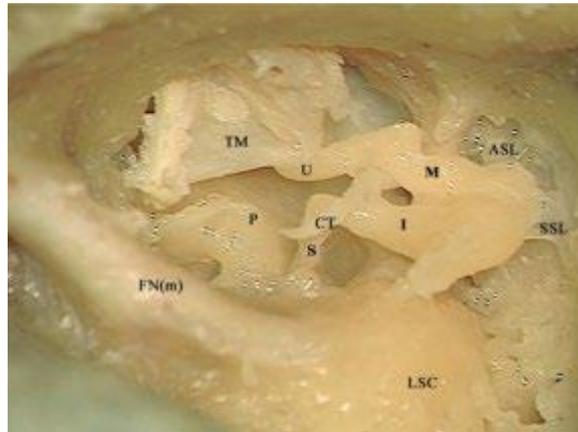
Gendang telinga atau membran timpani merupakan membran di antara telinga luar dan telinga tengah. Membran ini sangat berperan dalam proses pendengaran. Apabila terjadi kerusakan pada membran, timpani, maka fungsi pendengaran seseorang akan terganggu (Mutmainnah A et al, 2021). Membran timpani akan bergetar sebagai respon terhadap gelombang suara, rangkaian osikula tersebut akan ikut bergerak dengan frekuensi yang sama, memindahkan frekuensi getaran

ini dari membran timpani ke *oval window*. Tekanan yang terjadi di *oval window* yang ditimbulkan oleh setiap getaran akan menimbulkan gerakan mirip-gelombang di cairan telinga dalam dengan frekuensi yang sama seperti gelombang suara asal (Sherwood L, 2014).

Telinga tengah adalah rongga kecil berisi udara di bagian petrosa dari tulang temporal yang dilapisi oleh epitel. Telinga tengah dipisahkan dari telinga luar oleh membran timpani dan dari telinga dalam oleh partisi bertulang tipis yang berisi dua lubang kecil yang ditutupi membran yaitu *oval window* dan *round window* (Gambar 2). Struktur selanjutnya adalah tiga tulang pendengaran yang terletak di dalam telinga tengah disebut osikula, yang dihubungkan oleh sendi sinovial. Tulang pendengaran tersebut dinamai sesuai bentuknya, yaitu malleus, incus, dan stapes yang biasa disebut martil, landasan, dan sanggardi (Tortora J & Nielsen T, 2012).

Osikula (tulang – tulang pendengaran) juga disokong oleh ligamen dan otot yang menempel pada struktur tersebut. Otot tensor timpani, yang disuplai oleh cabang mandibular dari saraf trigeminalis (V), membatasi gerakan dan meningkatkan ketegangan pada gendang telinga untuk mencegah kerusakan pada telinga dalam dari suara keras. Otot stapedius, yang disuplai oleh saraf fasialis (VII), adalah otot rangka terkecil di tubuh manusia. Otot tensor timpani dan stapedius memerlukan waktu sepersekian detik untuk berkontraksi, mereka dapat melindungi telinga bagian dalam dari suara keras yang berkepanjangan, tetapi tidak dengan suara keras yang singkat seperti suara tembakan (Tortora J & Nielsen T, 2012).

Di dalam telinga tengah terdapat tulang-tulang pendengaran yang saling berhubungan satu sama lainnya. Prosesus longus maleus melekat pada membran timpani, maleus melekat pada inkus dan inkus melekat pada stapes. Stapes terletak pada tingkap lonjong yang berhubungan dengan koklea (Gambar 3) (Sari *et al.*, 2018).



Gambar 3. Anatomi telinga tengah (Sari *et al.*, 2018)

Terdapat beberapa daerah yang berdekatan dan secara langsung terhubung dengan telinga tengah yaitu antrum mastoid dan tuba eustachius. Kedua area ini tidak memiliki membran pembatas sehingga langsung terhubung dengan telinga tengah. Area mastoid yang berada di dekat telinga tengah adalah antrum mastoid yang merupakan kavitas yang terisi dengan sel-sel mastoid yang berisi udara di sepanjang pars mastoid dari tulang temporal. Membran mukosa yang melapisi sel udara mastoid bersambungan dengan membran mukosa yang melapisi telinga tengah. Oleh karena itu, otitis media dapat dengan mudah menyebar ke area mastoid (Sari *et al.*, 2018).

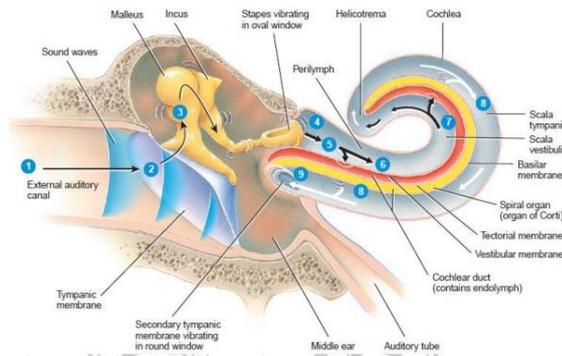
Telinga bagian dalam terdiri dari dua divisi utama: labirin bertulang di bagian luar yang membungkus labirin membranosa di bagian dalam. Labirin bertulang dilapisi dengan periosteum dan mengandung perilimfe. Cairan perilimfe yang secara kimia mirip dengan cairan serebrospinal mengelilingi labirin membranosa. Labirin membranosa mengandung cairan endolimfe di dalamnya. Tingkat ion kalium dalam endolimfe sangat tinggi untuk cairan ekstraseluler, dan ion kalium berperan dalam pembentukan sinyal pendengaran. Neuron sensorik membawa informasi sensorik dari reseptor, dan neuron motorik membawa sinyal umpan balik ke reseptor. Badan sel neuron sensorik terletak di ganglia vestibular (Tortora J & Nielsen T, 2012).

B. Fisiologi Pendengaran

Sebuah bunyi memerlukan beberapa proses untuk dapat diubah dan dimengerti oleh manusia yang mendengarnya. Peristiwa berikut ini terlibat dalam pendengaran:

- 1) Aurikula mengarahkan gelombang suara ke saluran telinga
- 2) Saat gelombang suara menghantam membran timpani, tekanan udara tinggi dan rendah secara bergantian menyebabkan membran timpani bergetar bolak-balik. Gendang telinga bergetar perlahan sebagai respons terhadap suara frekuensi rendah (nada rendah) dan dengan cepat sebagai respons terhadap suara frekuensi tinggi (nada tinggi).
- 3) Area tengah gendang telinga terhubung ke malleus, yang juga mulai bergetar. Getaran ditransmisikan dari malleus ke incus dan kemudian ke stapes.
- 4) Saat stapes bergerak maju dan mundur, itu mendorong membran *oval window* masuk dan keluar. *Oval window* bergetar sekitar 20 kali lebih keras daripada gendang telinga karena osikula mentransmisikan getaran kecil yang tersebar di area permukaan yang besar (membrane timpani) menjadi getaran yang lebih besar dari permukaan yang lebih kecil (*oval window*).
- 5) Pergerakan *oval window* mengatur gelombang tekanan fluida di cairan perilimfe koklea. Ketika *oval window* menonjol ke dalam, itu mendorong perilimfe dari skala vestibuli.
- 6) Gelombang tekanan ditransmisikan dari skala vestibuli ke skala timpani dan akhirnya ke *round window*, menyebabkannya membesar ke luar ke arah telinga tengah.

- 7) Gelombang tekanan juga mendorong membran vestibularis bolak balik, menciptakan gelombang tekanan di endolimfe di dalam saluran koklea (Gambar 4)



Gambar 4. Fisiologi Pendengaran (Tortora J & Nielsen T, 2012).

- 8) Gelombang tekanan dalam endolimfe menyebabkan membran basilaris bergetar, yang menggerakkan sel-sel rambut organ spiral melawan membran tektorial. Hal ini menyebabkan pembengkokan stereosilia sel rambut yang menghasilkan aksi potensial hingga pada akhirnya mengarah pada pembentukan impuls saraf (Tortora J & Nielsen T, 2012).

C. OMSK Kolesteatoma

Otitis media supuratif kronik (OMSK) adalah infeksi dan inflamasi telinga tengah yang berbahaya akibat komplikasi yang ditimbulkan.

Definisi

Secara terminologi, Kolesteatoma berasal dari “Chole” yang artinya kolesterol, “steat” artinya lemak, dan “oma” artinya tumor. Johannes Muller tahun 1838 mendefinisikan kolesteatoma merupakan tumor jaringan adiposa, tetapi Muller telah dipengaruhi oleh laporan *De Verney* tahun 1683 yang mendeskripsikan tentang kolesteatoma yang ternyata tidak

mengandung kolesterol, tidak mengandung lemak. Kadang diartikan sebagai “Keratoma” namun hal tersebut masih keliru (Castle J.T, 2018)

Kolestatoma merupakan salah satu dari sedikit kondisi tubuh dengan banyak kontroversi terkait nama, definisi, serta etiopatogenesisnya. Pada dasarnya kolesteatoma merupakan sebuah tumor jinak yang mendesak mukosa telinga tengah jaringan sekitarnya (Pusalkar A.G, 2015). Kolesteatoma adalah kista epidermal pada telinga tengah atau di *air cell mastoid* yang terdiri dari deskuamasi keratin (Ghany A F A, 2015)

Patofisiologi

Terdapat 4 teori yang dapat membantu menjelaskan etiologi dari kolesteatoma *acquired*, yaitu:

- 1) Teori metaplasia skuamusa, yang menunjukkan bahwa peradangan menyebabkan terjadinya hiperproliferatif mukosa telinga tengah
- 2) Teori migrasi, epitel skuamous dari lapisan luar membran timpani bermigrasi melalui lubang perforasi membrane timpani dan masuk ke dalam telinga tengah.
- 3) Teori invasi hiperplasia basal, basal sel membran timpani berproliferasi dan bergerak ke medial melalui membrana basalis ke telinga tengah
- 4) Teori kantong retraksi, teori ini paling banyak diterima oleh para ahli THT (Kennedy, 2021)

Adapun teori tambahan yaitu, teori implantasi: pembentukan kolesteatoma yang berkembang dari implantasi kulit secara iatrogenik di dalam telinga tengah atau membran timpani akibat proses pembedahan, benda asing, atau trauma akibat ledakan (Kennedy, 2021).

Pembagian

Kolesteatoma dibagi menjadi 3 kategori, yaitu: kolesteatoma kongenital yang spesifik pada anak-anak, kolesteatoma didapat yang bisa pada anak dan dewasa, dan kolesteatoma tidak dapat diklasifikasikan (Castle, 2018)

Kolesteatoma kongenital adalah ditemukannya massa kistik epitel skuamosa berkeratin pada telinga tengah dengan membran timpani yang utuh. Diasumsikan dapat dijumpai segera setelah lahir, tetapi kebanyakan didiagnosis saat bayi atau anak usia dini pada pasien tanpa riwayat otore, tanpa riwayat perforasi membran timpani, ataupun pembedahan sebelumnya. Ada hal yang bertentangan dengan ini, *European Academy of Otolology and Neurotology and the Japanese Otological Society* (EAONO/JOS) menyatakan bahwa riwayat otitis media atau riwayat efusi masih tergolong kolesteatoma kongenital. Pernyataan lain mengatakan bahwa kolesteatoma kongenital tidak ditemukan hubungan antara telinga tengah dengan meatus akustikus eksternus dan tidak ada retraksi dari membran timpani pars flaksid dan pars tensa (Castle, 2018)

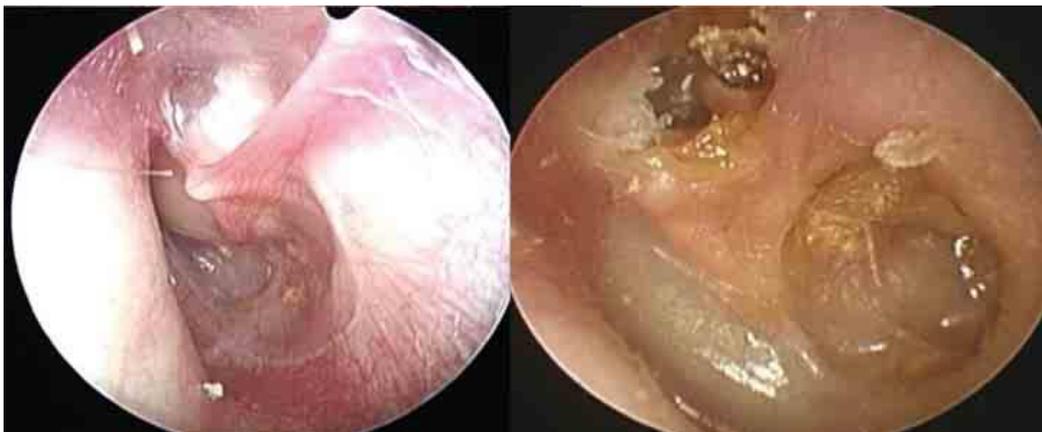
Kolesteatoma didapat (*Acquired*) diduga timbul karena disfungsi tuba eustacius yang diikuti dengan otitis media. Berbeda dengan kolesteatoma kongenital, kolesteatoma didapat ini tidak ditemukan segera setelah lahir melainkan ditemukannya epitel skuamosa bertingkat yang menumpuk melampaui bentuk anatomis. Menurut *EAONO/JOS* kolesteatoma didapat memiliki gejala ada atau tidaknya destruksi/perubahan struktur, ada atau tidaknya retraksi membran timpani dan/ atau perforasi, ada atau tidaknya otore, ada atau tidaknya penurunan pendengaran dan atau CT/MRI ditemukan (massa jaringan lunak, erosi tulang pendengaran pada telinga tengah, dan mastoid) (Castle, 2018).

Terdapat klasifikasi Jackler yang membagi kolesteatoma berdasarkan pola pertumbuhannya, yaitu:

1. Atik atau epitimpani posterior (kolesteatoma yang terbatas pada pars flaksid membrane timpani)
2. Tensa atau mesotimpani posterior (kolesteatoma pada kuadran posterosuperior dari pars tensa)
3. Epitimpani Anterior (kolesteatoma berasal dari atas dan depan caput malleus) (Rosito et al, 2016)



a) Kolesteatoma epitimpani Posterior b) Kolesteatoma mesotimpani posterior



c) Kolesteatoma epitimpani anterior d) Kolesteatoma pars flaksid dan pars tensa

Gambar 5 Klasifikasi kolesetatoma menurut Jakler (Rosito et al, 2016)

Diagnosis

Faktor risiko pembentukan kolesteatoma yaitu otitis media, pembedahan, cedera traumatis, atau anomali kongenital. Kolesteatoma telah dicatat bertahan selama bertahun-tahun sebelum muncul gejala klinis dan kondisi yang destruktif yang tidak berespon terhadap antibiotik, dan telah diperkirakan bahwa laju pertumbuhan sekitar 1 mm pertahun pada kolesteatoma kongenital (Castle, 2018)

Berbeda dengan kolesteatoma didapat, kolesteatoma kongenital memiliki gejala klinik yang cenderung diam tanpa disadari karena penurunan pendengaran unilateral pada anak-anak sehingga memungkinkan lesi semakin membesar hingga ditemukan secara tidak sengaja pada pemeriksaan fisik. Penurunan pendengaran akan jelas saat kolesteatoma telah besar hampir memenuhi telinga tengah atau erosi tulang pendengaran. Tulang pendengaran merupakan struktur paling pertama yang rusak khususnya tulang landasan/ sanggurdi (Castle, 2018).

Gejala klinis yang paling sering dan paling pertama muncul pada kolesteatoma didapat adalah otore (66.5%) yang berulang dan berbau. Pada pemeriksaan fisik, tampak jaringan granulasi yang banyak dan dapat mengalir (otore). Nyeri (gejala yang mungkin menjadi keluhan utama pasien) dan nyeri pada telinga adalah gejala umum yang muncul sebelum otore. Kombinasi dari otore, tinnitus, dan penurunan pendengaran (*hypoacusis*) sekitar 23% pasien dan keluhan dengan hanya penurunan pendengaran sekitar 7,6%. Gangguan pendengaran pada pasien kolesteatoma dapat berupa konduktif ataupun sensorineural, gangguan pendengaran konduktif dikarenakan gangguan atau rusaknya tulang-tulang pendengaran. Tinnitus adalah gejala klinik yang muncul karena kompresi sinus sigmoid oleh kolestetaoma atau karena efek kerusakan

koklea yang tidak dapat diperbaiki sehingga menimbulkan gangguan pendengaran sensorineural (Castle, 2018).

Pada pemeriksaan fisik membran timpani yang harus dievaluasi pada kolesteatoma didapat berupa inspeksi membran timpani pars flaksid. Sepanjang pemeriksaan, kuadran anterosuperior dari mesotimpanum harus diinspeksi bentuk bulat, putih, kompresibel kolesteatoma dibawah membran timpani sebagai gejala patognomonik (Castle, 2018)

Penatalaksanaan

Penatalaksanaan definitif kolesteatoma adalah operasi pengangkatan kolesteatoma agar aman dan telinga menjadi kering. Pasien sering datang dengan keluhan nyeri dan penurunan pendengaran, dan sangat penting untuk memberikan penjelasan bahwa pembedahan bertujuan untuk mengangkat kolesteatoma dan mungkin tidak mengembalikan pendengaran menjadi normal kembali. Pada kenyataanya, pendengaran pasien dapat menurun setelah operasi sehingga sangat penting untuk memberikan penjelasan terkait hal tersebut. Sehingga sangat penting untuk melakukan pemeriksaan audiogram sebelum dan sesudah pembedahan (Kennedy, 2021).

Jenis teknik pembedahan yang dilakukan tergantung pada jenis dan lokasi kolesteatoma, tetapi mastoidektomi adalah pembedahan yang paling sering untuk pengangkatan semua kolesteatoma. Terdapat dua tipe mastoidektomi yaitu: *Canal Wall Up* (CWU) dan *Canal Wall Down* (CWD). Masing-masing memiliki kelebihan dan kekurangan, tetapi canal wall down memiliki risiko rekuren yang rendah tetapi membutuhkan waktu yang lama dalam membersihkan mastoid pada pasien. Terdapat 5-50% pembedahan tidak akan berhasil dan mengakibatkan rekuren (Kennedy, 2021).

Perbedaan antara CWU dan CWD adalah terletak pada apakah *canal wall* intak atau tidak. Mastoidektomi CWU memerlukan

pengangkatan semua air sel mastoid sambil menjaga keutuhan saluran telinga, sementara yang meruntuhkan dinding posterior sampai ke bagian vertikal nervus fasialis merupakan langkah bedah yang paling penting pada mastoidektomi CWD. Pernyataan penting yaitu prosedur CWU tidak dapat menjangkau area kritis dan tersembunyi seperti pada *middle ear cleft* misalnya pada sinus timpani dan reses epitimpani yang merupakan insiden tersering untuk rekuren. Untuk mengatasi tingginya kasus rekuren, kebanyakan otologist menyarankan untuk menggunakan teknik CWD saat direncanakan untuk *second-look*.

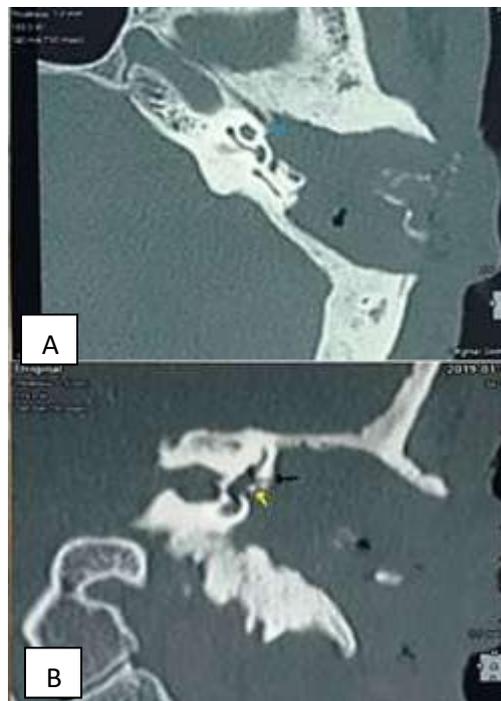
Kolesteatoma rekuren merupakan pembentukan kolesteatoma baru pasca operasi reseksi total. Kolesteatoma residual merupakan sisa dari operasi reseksi yang tidak bersih sebelumnya. Teknik pembedahan tersering adalah teknik *canal wall up* (CWU) dan *canal wall down* (CWD). CWD terbukti memiliki rasio lebih rendah terjadinya kolesteatoma residual (0-15%), memberikan visualisasi yang bagus pada sinus timpani dan atik anterior. Namun kekurangannya adalah menyisakan lesi yang luas, cavum yang tidak estetik, memengaruhi anatomi dan fisiologi telinga tengah. Meatoplasti yang luas akan memberikan klinis berupa otore, vertigo secara tiba-tiba bila terjadi perubahan temperatur dan kesulitan dalam memasang alat bantu dengar. CWU memberikan hasil akhir yang bagus yaitu keluhan yang minimal, tetapi rasio terbentuknya kolesteatoma residual sangat tinggi dibandingkan CWD (3-35%) (P. Rayneau et al. 2020).

Komplikasi

Kolesteatoma dapat menimbulkan berbagai komplikasi yaitu, komplikasi intrakranial yang paling sering terjadi yaitu abses serebri, sedangkan komplikasi ekstrakranial yang paling sering terjadi yaitu abses retroaurikular serta kematian (Hidayati S, et al. 2021).

Komplikasi dari kolesteatoma dapat berupa:

- a) Trombosis sinus sigmoid
- b) Gangguan pendengaran konduktif
- c) Meningitis
- d) Abses epidural (Kennedy, 2021)



Gambar 6 Komplikasi Koleseatoma

A) CT scan tulang temporal potongan axial memberikan gambaran lisis dari prosesus mastoid termasuk tulan pendengaran pada telinga tengah dan lisisnya canal nervus fasialis (panah biru); B) CT scan tulang temporal potongan coronal memberikan gambaran lisis kanal nervus fasialis (panah kuning) dan lisis kanalis semisirkularis lateralis (panah hitam) (Oussama, 2021).

EAONO/JOS	ChOLE
Extracranial complications (Stage III)	Extracranial complications assigned two points
Facial palsy	Facial palsy
Labyrinthine fistula: with conditions at risk of membranous labyrinth	Labyrinthine fistula (not pre-fistula)
Labyrinthitis	Labyrinthitis
Postauricular abscess or fistula	Mastoiditis or Mastoid fistula
Zygomatic abscess	Bezold's or Luc's abscess
Neck abscess	Tegmen defect requiring surgical repair
Intracranial Complications	Intracranial Complications
Stage IV	Assigned 4 points
Purulent meningitis	Meningitis
Epidural abscess	Brain (extra- or intradural) abscess
Subdural abscess	Seizures
Brain abscess	Sigmoid sinus thrombosis
Sinus thrombosis	
Brain herniation into the mastoid cavity	

Comparison of extracranial and intracranial complications between the EAONO/JOS and ChOLE classification systems

Gambar 7. Perbandingan komplikasi ekstrakranial dan intrakranial dari EAONO/JOS dan ChOLE (Linder et al, 2019)

Prognosis

Dibeberapa kasus, kolesteatoma dapat diangkat sempurna namun memerlukan beberapa operasi. Saat ini komplikasi dari kolesteatoma jarang terjadi, operasi berulang dilakukan sekitar 5% kasus yaitu pada operasi dengan teknik *canal wall down mastoidectomy*. Mastoidektomi *canal wall up* memiliki tingkat kekambuhan yang lebih tinggi. Gangguan pendengaran sering bersifat permanen. Kematian akibat kolesteatoma jarang terjadi (Kennedy, 2021).

D. Kolesteatoma Rekuren dan Residual

Kolesteatoma rekuren merupakan pembentukan kembali kolesteatoma setelah pengangkatan secara total atau secara bersih sementara kolesteatoma residual merupakan adanya kolesteatoma yang disebabkan karena pengangkatan kolesteatoma yang tidak bersih (Castle J.T, 2018)

Kolesteatoma residual dibeberapa literatur didapatkan kolesteatoma residual cukup beragam yaitu sekitar 12,3%-67,0% dari data study yang beragam pula. Dari berbagai trial, terdapat beberapa faktor risiko munculnya kolesteatoma residual yaitu erosi osikula, pertumbuhan

kolesteatoma kearah sinus timpani atau regio posterosuperior, ukuran kolesteatoma yang meluas, pengalaman surgeon yang masih kurang, dan kolesteatoma pada anak (Volgger V et al, 2018). Berdasarkan penelitian yang dilakukan Moller et al., anak memiliki risiko kolesteatoma rekuren sebanyak 2,6 kali dibandingkan dewasa. Secara keseluruhan estimasi kolesteatoma rekuren muncul 5 tahun setelah pembedahan adalah sekitar 37% pada anak dan 15% pada dewasa (Moller et al., 2019).

Beberapa dokter THT melaporkan tingginya kasus rekuren pada pembedahan dengan Teknik CWD. Namun pada peneitian meta-analisis ini ditarik sebuah kesimpulan bahwa teknik CWU memiliki risiko rekuren lebih tinggi dibandingkan CWD pada anak dengan kolesetatoma rekuren. (Shewel et al. 2020).

E. MRI DWI

Modalitas pencitraan yang beragam diperlukan untuk mendiagnosis kolesteatoma setelah pembedahan. MRI non kontras dan CT dengan resolusi tinggi tidak bisa digunakan dalam pengecekan kolestetaoma ini karena terbatas dalam membedakan kolesterol granuloma dan jaringan granuloma. Sementara DWI dapat membedakan gambaran jaringan sesuai dengan proses fisiologisnya, karena cara kerjanya adalah difusi/ pergerakan molekul/ proton air, yang diganggu oleh organela intraseluler dan makromolekul dari jaringan. DWI digunakan untuk evaluasi kanker kepala dan leher pre dan post terapi (Allam HS, 2019).

Kolesteatoma rekuren/residual dapat dikonfirmasi dengan MRI DWI meskipun sulit untuk melihat tulang kecil dan struktur tulang pendengaran (Sherief, 2018). MRI memiliki kemampuan yang bagus dalam mengevaluasi kolesteatoma rekuren/residual. Variasi MRI berupa peningkatan kontras gadolinium T1-weighted, DWI atau kombinasi keduanya. Terdapat sebuah teknik standar yang digunakan pada DWI

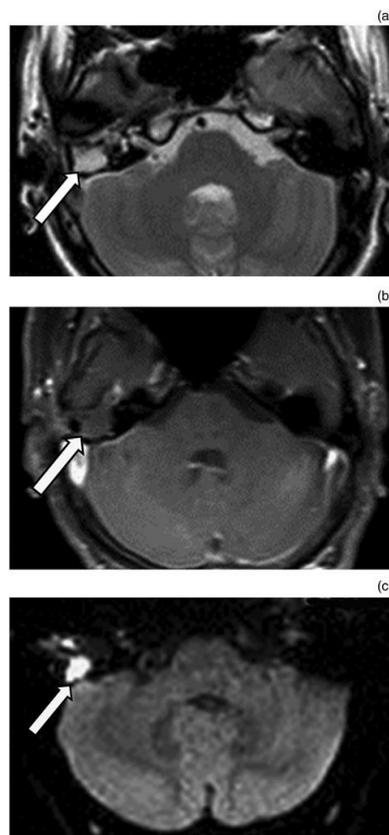
yaitu *Echo-Planar Imaging* (EPI) yang biasanya digunakan untuk diagnosis dini infark otak. Namun, EPI DWI ini memiliki keterbatasan pada lokasi tulang temporal dikarenakan adanya artefak. Non-EPI DWI minim akan artefak namun memiliki waktu yang lebih lama dibanding EPI DWI. Non EPI DWI memiliki sensitivitas dan spesifisitas yang lebih tinggi dalam mendiagnosis kolesteatoma dibanding EPI DWI (Ghany, 2015).

Metode follow-up tradisional pada kolesetatoma residual maupun rekuren setelah pembedahan teknik CWU yaitu dengan *second-look operation*/ pembedahan yang kedua. Bagaimanapun, Non-EPI-DW MRI muncul pada dekade terakhir ini dengan keunggulan non invasive, penggunaan waktu yang singkat, dan alternatif lebih murah dibandingkan *second-look operation* pada postoperasi kolesteatoma teknik CWU. De Foer et al memaparkan tingginya sensitivitas, spesifisitas, positif dan negatif prediktif value Non-EPI-DW MRI pada skrining kolestetaoma rekuren/residual post operatif teknik CWU. Mereka mengklaim bahwa Non-EPI-DW MRI mampu mendeteksi meskipun kolesteatoma masih sangat kecil dan mampu memilih kandidat yang cocok untuk *second-look* untuk menghindari pembedahan yang tidak diperlukan (Karamert et al. 2019).

Penelitian yang dilakukan Allam H A, et al, kolestetaoma dapat dideteksi menggunakan DWI dengan 2 kali pembacaan dan memiliki sensitivitas 94,7% dan 94,7%, dan spesifisitas 94,9% dan 88,9%, dengan akurasi 94,6% dan 92,8% ($K=0,72$, $p=0,001$). Sementara dengan menggunakan *delayed contrast MRI* memiliki sensitivitas 81,6% dan 78,9%, spesifisitas 77,8% dan 66,7% dengan akurasi 80,4% dan 75,0% ($K=0,57$, $p=0,001$), dan ditarik kesimpulan bahwa *diffusion-weighted imaging* merupakan teknik yang tepat dalam membedakan kolesteatoma berulang dan jaringan granulasi pada pasien yang telah dilakukan *Canal Wall mastoidectomy* (Allam H S et al, 2019).

Dalam literatur terbaru, Aikele et al. melaporkan sensitivitas 77% dalam mendeteksi kolesteatoma residual atau rekuren dengan kombinasi pencitraan MRI sequence dan DWI dan terdapat tiga kolesteatoma kecil yang tidak tampak (<5mm). Terlaporkan spesifisitas, positif dan negatif prediktif value 100%, 100% dan 75%. Laporan terbaru lainnya Stasolla et al., didapatkan sensitifitas 86% mendeteksi kolesteatoma rekuren menggunakan *echo-planar* DWI. Dalam seri ini hanya satu kolesteatoma kecil 2 mm yang tidak tampak, sementara ukuran kolesteatoma lainnya bervariasi dari 4 sampai 14 mm. Terlaporkan spesifisitas, positif, negatif prediktif value 100%, 100%, 92%. Kedua penelitian ini, sampel penelitiannya adalah pasien bergejala dengan suspek kolesteatoma residual atau rekuren (Osman et al, 2017).

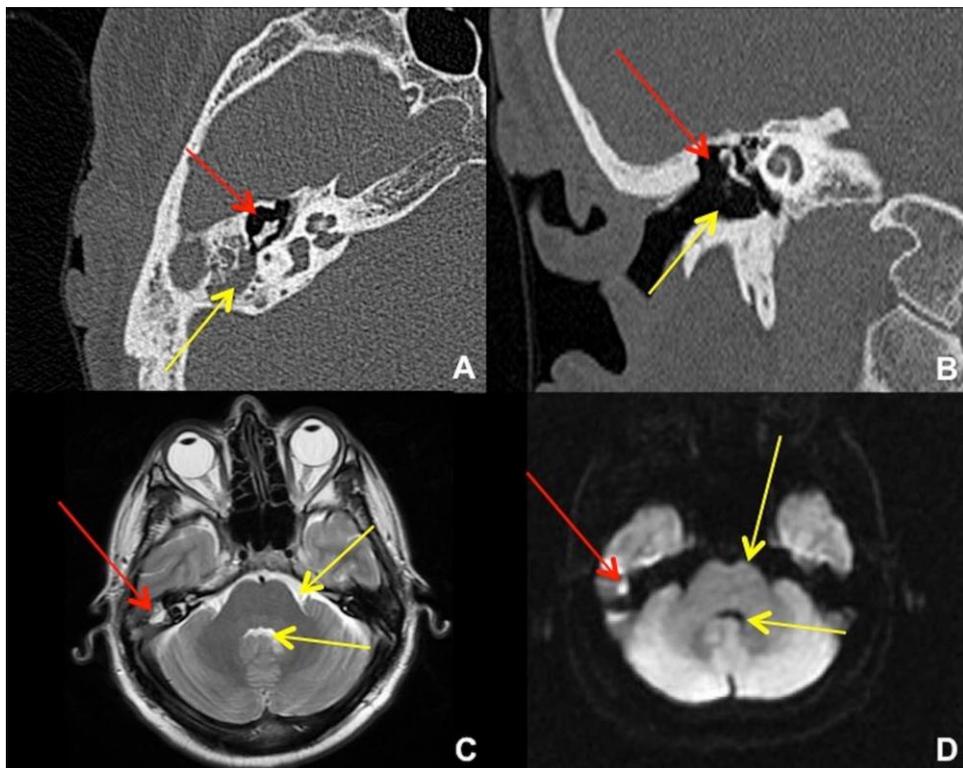
Berikut adalah gambar DWI dengan *high signal intensity* pada pasien kolesteatoma rekuren/residual.



Gambar 8. Kolesteatoma rekuren/residual

- a) Axial, T2-wighted MRI memberikan gambaran lesi hiperintens (panah) pada kavum telinga tengah kanan
- b) Axial, kontras MRI ditingkatkan tulang petrosus semakin jelas, namun tidak ada peningkatan kontras pada lesi (panah) pada telinga tengah kanan.
- c) Axial, DWI memberikan gambaran lesi yang jelas (panah) dengan high signal intensity. (Allam H S, 2019)

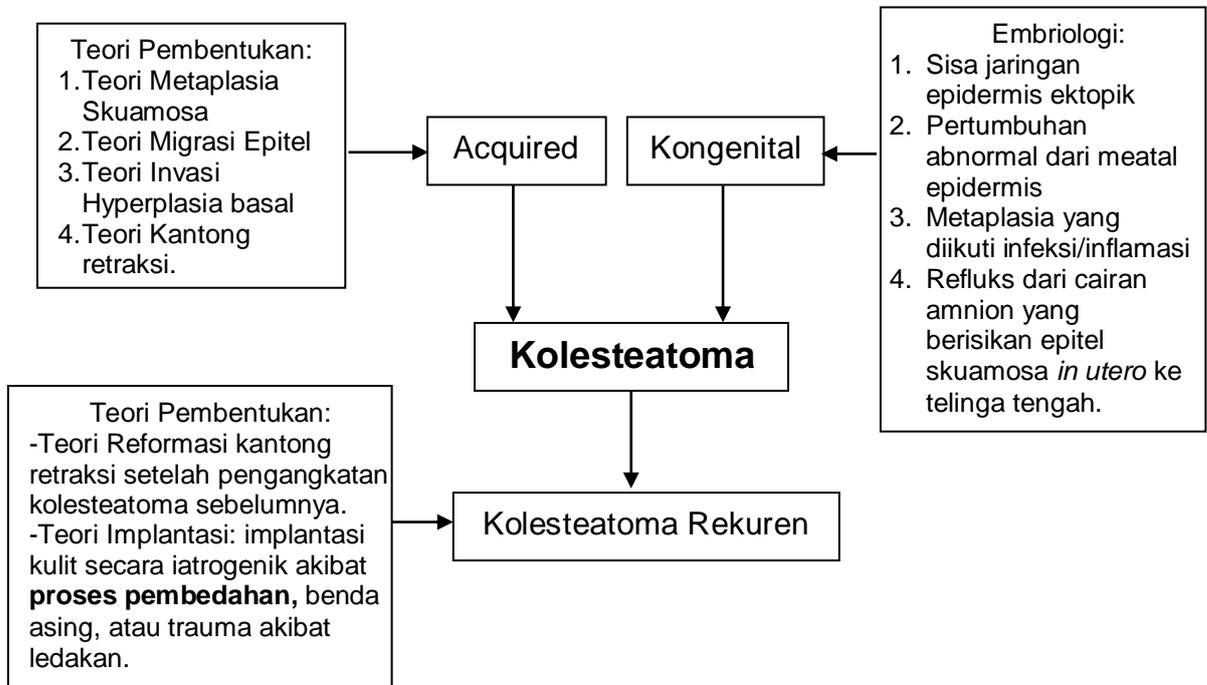
Diameter kolesteatoma yang luas dapat diukur dengan *Diffusion-weighted Imaging* (DWI). Gambarannya dievaluasi dengan meningkatkan kontras, jika lesi ikut meningkat maka hal tersebut diinterpretasikan sebagai jaringan granulasi; jika lesi tidak meningkat maka hal tersebutlah yang diinterpretasikan sebagai kolestetatoma rekuren/residual (Allam H S, 2019)



Gambar 9. Gambar CT-Scan dan MRI DWI

CT scan tulang temporal dan MRI otak pada pasien pria usia 41 tahun yang telah reseksi endoskopi transkanal pada kolesteatoma epitimpani kanan. A. CT scan potongan axial, memberikan gambaran reseksi cavum pada *prussak's space* kanan (panah merah), dengan kolesteatoma residual pada antrum mastoid kanan (panah kuning). B. CT scan potongan coronal memberikan gambaran reseksi cavum pada lateral epitimpani kanan (panah merah) ditambah pembedahan *transcanal atticotomy* (panah kuning). Alternatif bisa melalui antrum mastoid (mastoidectomy). C. MRI Axial T2-Weighted memberikan gambaran kolesteatoma residual kecil (panah merah) yang mirip dengan intensitas cairan, seperti prepontin sisterna dan ventrikel keempat (panah kuning). D. MRI DWI potongan axial memberikan gambaran "restricted diffusion" pada kolesteatoma (panah merah), lebih terang dibanding cairan bebas (panah kuning) (Castle, 2018).

F. Kerangka Teori



G. Kerangka Konsep

