



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ulkus Pedis

2.1.1 Definisi

Ulkus ialah suatu luka yang terbuka pada permukaan kulit yang disertai dengan kematian jaringan secara luas dan juga dapat disertai *invasive* kuman saprofit yang menyebabkan ulkus tersebut menjadi timbul bau. Ulkus merupakan suatu gejala klinik yang dapat terjadi saat penderita mengalami diabetes melitus. (Waspadi, 2010). Ulkus pedis ialah lesi yang tidak disebabkan karena trauma yang terjadi pada sebagian atau seluruh lapisan perkembangan infeksi penderita diabetes melitus. Ulkus pedis biasanya dapat terjadi oleh tekanan berulang pada kaki dengan adanya komplikasi diabetes dari neuropati perifer atau penyakit arteri perifer, dan proses penyembuhannya sering terganggu karena infeksi (Dayya, O'Neill, *et al.*, 2022).

Pada penderita ulkus pedis yang disebabkan karena diabetes melitus dapat menyebabkan lesi yang timbul dan dapat menimbulkan rasa nyeri, nyeri tersebut bisa menjadi nyeri neuropatik atau nosiseptik. Nyeri neuropatik ialah kondisi yang sering terjadi yang disebabkan oleh lesi atau penyakit pada sistem saraf somatosensori sentral atau perifer pada penderita diabetes melitus, pasien biasanya menggambarkan rasa nyeri ini seperti ditusuk-tusuk, terbakar, nyeri yang dalam, nyeri tajam, menusuk, atau tersengat listrik (Rosenberger *et al.*, 2020). Nyeri nosiseptif ialah nyeri yang dapat terjadi karena jaringan yang rusak oleh agen fisik atau kimia seperti trauma, pembedahan, atau luka bakar kimia. Sedangkan nyeri nosiseptif pada penderita ulkus pedis karena diabetes melitus ialah nyeri yang dapat

terjadi karena proses pembedahan pasca operasi debridement ulkus pedis, pasien biasa menggambarkan nyeri ini seperti rasa nyeri yang tajam dan berdenyut (Herr *et al.*, 2023).

2.1.2 Derajat Ulkus Pedis

Menurut Meggit Wagner, ulkus pedis diklasifikasikan berdasarkan beratnya dapat dibagi menjadi 5 derajat keparahan : (Sistem penilaian Wagner dan klasifikasi Texas adalah sistem penilaian yang digunakan secara internasional).

Grade 0 menunjukkan hanya **terasa nyeri dikaki** yang memiliki faktor risiko.

Grade 1 menunjukkan **ulkus dipermukaan kulit**.

Grade 2 menunjukkan ulkus yang lebih dalam, mencapai **tendon dan tulang**.

Grade 3 menunjukkan ulkus dengan **selulitis atau abses**.

Grade 4 menunjukkan **gangren jari kaki atau bagian distal kaki dengan atau tanpa selulitis**.

Grade 5 menunjukkan **gangren menyebar pada seluruh kaki atau sebagian tungkai**



Gambar 2.1 Derajat Ulkus Pedis

(Nafi' Ra and Prasetyo, 2022).

Tabel 2.1 Karakteristik luka pada ulkus pedis karena diabetes

Grade	Keparahan	Kondisi klinis
1	Tidak ada infeksi	Luka tanpa nanah atau infeksi
2	Ringan	Adanya 2 atau lebih tanda berikut : - Bernanah - Kemerahan - Nyeri - Nyeri ketika disentuh - Indurasi (menjadi keras) - Selulitis pada sekitar luka ≤ 2 cm
3	Berat	- Selulitis > 2 cm, - <i>Lymphangitic streaking</i> (garis kemerahan dibawah kulit) - Abses pada jaringan dalam - Gangren - Kerusakan sudah mengenai otot, tendon, sendi, atau tulang.
4	Parah	- Suhu $> 39^{\circ}\text{C}$ atau $> 36^{\circ}\text{C}$ - Denyut nadi $> 90/\text{menit}$ - $\text{PaCO}_2 < 32$ mmHg - Sel darah putih 12,000 mm³ atau 4,000 mm³, atau 10% leukosit imatur

(Sukmana *et al.*, 2023)

2.2 Nyeri

Nyeri ialah suatu kejadian yang dipengaruhi oleh interaksi antara emosi, perilaku, kognitif dan faktor-faktor sensori fisiologi (Kemenkes RI, 2022). Nyeri dapat diklasifikasikan menjadi 3 jenis yaitu, durasi lama terjadinya nyeri, etiologi dan juga tingkat keparahan rasa nyeri yang dialaminya. Klasifikasi nyeri sangat diperlukan untuk menentukan jenis terapi yang paling tepat diberikan kepada pasien.

2.2.1 Durasi Lama Terjadinya Nyeri

A. Nyeri akut

Nyeri akut ialah nyeri yang dirasakan seseorang dalam kurun waktu kurang dari 12 minggu, nyeri akut ini biasanya terjadi secara tiba-tiba, biasanya berkaitan

dengan seseorang yang mengalami cedera spesifik, dan jika mengalami kerusakan bisanya tidak lama dan tidak menderita penyakit sistemik. Nyeri akut kebanyakan akan menurun seiring berjalannya proses penyembuhan (Pinzon, 2016).

B. Nyeri Kronis

Nyeri kronis ialah nyeri yang dirasakan seseorang dalam kurun waktu lebih dari 12 minggu, nyeri kronis ini bersifat konstan dan juga intermitten terjadi disepanjang periode, nyeri ini cenderung lebih sulit untuk diberikan pengobatan karena tidak ada respon dari terhadap obat yang diberikan.

2.2.2 Etiologi (penyebab timbulnya nyeri)

1. Nyeri nosiseptik : Merupakan nyeri yang terjadi karena adanya rangsangan/stimulus mekanis ke nosiseptor. Nosiseptor adalah saraf aferen primer yang berfungsi untuk menerima dan menyalurkan rangsang nyeri. Ujung- ujung saraf bebas nosiseptor berfungsi sebagai saraf yang peka terhadap rangsangan mekanis, kimia, suhu, listrik yang menimbulkan nyeri. Nosiseptor terletak di jaringan subkutis, otot rangka, dan sendi.
2. Nyeri neuropatik : Merupakan nyeri yang terjadi karena adanya lesi atau disfungsi primer pada sistem saraf. Nyeri neuropatik biasanya berlangsung lama dan sulit untuk di terapi. Salah satu bentuk yang umum dijumpai di praktik klinik adalah nyeri pasca herpes dan nyeri neuropati diabetikum.
3. Nyeri campuran : merupakan nyeri yang etiologinya tidak jelas antara nosiseptif maupun neuropatik atau nyeri memang timbul akibat rangsangan pada nosiseptor maupun neuropatik. Salah satu bentuk yang umum dijumpai adalah nyeri punggung bawah dan ischialgia akibat HNP (Hernia Nukleus Pulposus).

2.2.3 Tingkat Keparahan Nyeri Yang Dialaminya

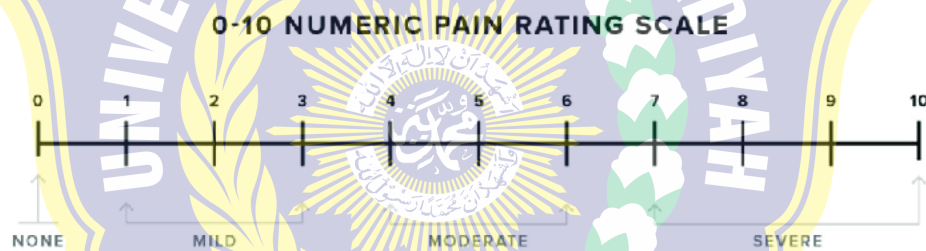
1. Tidak nyeri
2. Nyeri ringan
3. Nyeri sedang
4. Nyeri berat

2.2.4 Skala Nyeri

Macam-macam skala nyeri :

1. *Numeric rating scale*

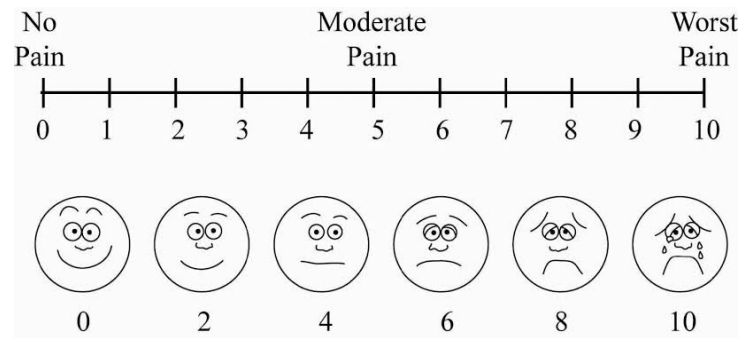
Skala NRS adalah versi angka dari VAS yang menggambarkan 0-10 dalam skala nyeri. Klasifikasi nilai NRS adalah nyeri ringan (1-3), nyeri sedang (4-6), dan nyeri hebat (7-10)



Gambar 2.2 *Numeric Rating Scale*

2. *Visual analog scale*

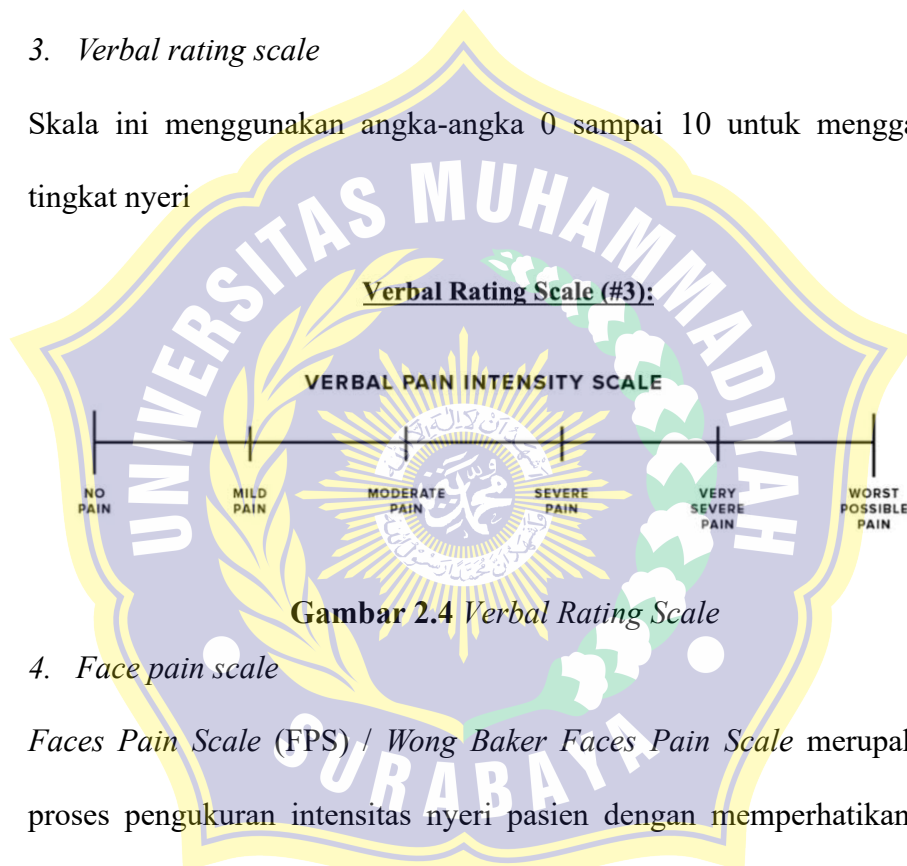
Visual Analogue Scale adalah skala kontinyu horisontal atau vertikal yang pada umumnya memiliki panjang 10 cm (100 mm) dengan dua kubu ekstrim, yaitu 0 “tanpa nyeri” dan 100 mm “nyeri paling hebat yang bisa dibayangkan”



Gambar 2.3 *Visual Analog Scale*

3. *Verbal rating scale*

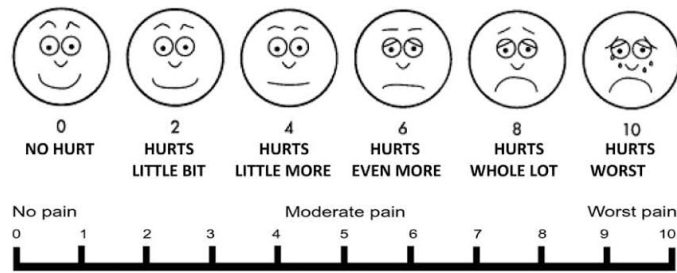
Skala ini menggunakan angka-angka 0 sampai 10 untuk menggambarkan tingkat nyeri



Gambar 2.4 *Verbal Rating Scale*

4. *Face pain scale*

Faces Pain Scale (FPS) / Wong Baker Faces Pain Scale merupakan suatu proses pengukuran intensitas nyeri pasien dengan memperhatikan ekspresi wajah pasien saat mengeluh nyeri, biasanya digunakan pada pasien anak lebih dari 3 tahun (Pinzon, 2016).



Gambar 2.5 *Face Pain Scale*

5. *McGill pain questionnaire*

Penilaian skala nyeri yang digunakan oleh pasien untuk menentukan pengalaman nyeri secara subjektif (Melzack, 1975).

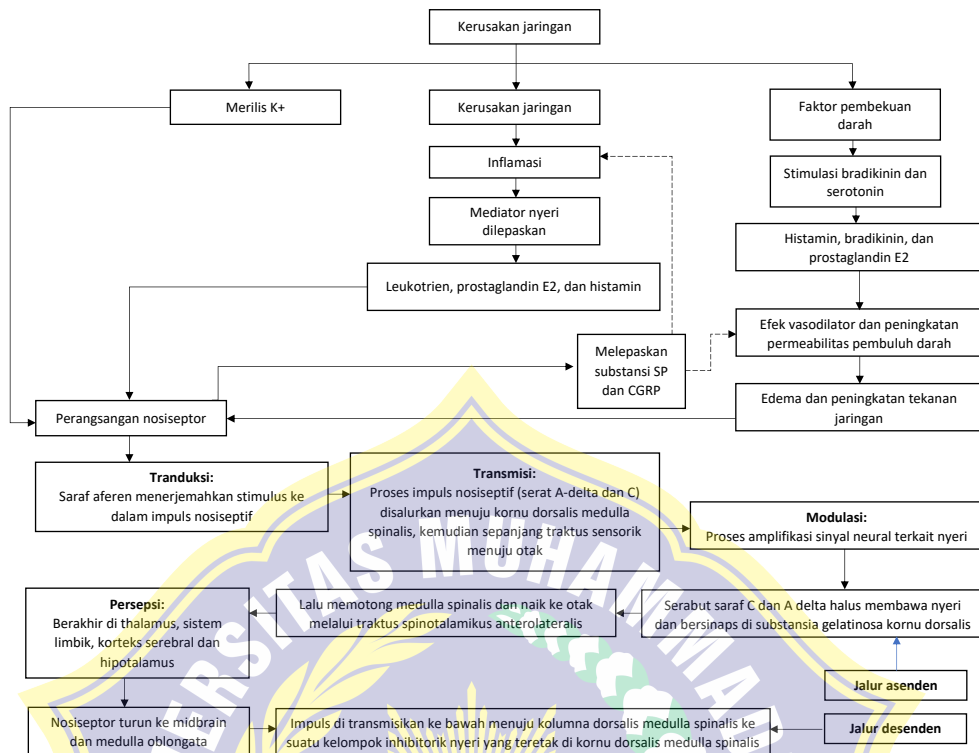
6. *Brief pain inventor*

Adalah kuesioner medis yang digunakan untuk menilai nyeri. Awalnya digunakan untuk mengassess nyeri kanker, namun sudah divalidasi juga untuk assessment nyeri kronik (Yudiyanta *et al.*, 2015).

7. *Initial pain assessment tool*

Merupakan instrumen yang cukup valid untuk evaluasi efektivitas dan pengobatan nyeri kronis secara subjektif. Terdiri atas 4 komponen penilaian tentang nyeri meliputi intensitas nyeri, deskripsi nyeri, pengurangan nyeri dan mood (Yudiyanta *et al.*, 2015).

2.2.5 Patofisiologi Nyeri Nosiseptik



Gambar 2.6 Patofisiologi Nyeri Nosiseptik

Nyeri akut biasanya diakibatkan oleh kerusakan pada jaringan dan hanya berlangsung sebentar sebelum menghilang dalam waktu 3 bulan seiring dengan membaiknya jaringan yang terluka. Di sisi lain, nyeri kronis tetap ada setelah fase penyembuhan dan terus dialami lama setelah individu pulih dari cedera atau penyakit akut. Secara inheren bersifat subjektif, nyeri adalah fenomena yang mencakup komponen fisiologis dan psikologis. Dan kondisi ini adalah fenomena multidimensi (Chatchumni, 2024).

Rangsangan nyeri diterima oleh nociceptors pada kulit bisa intensitas tinggi maupun rendah seperti perenggangan dan suhu serta oleh lesi jaringan. Sel yang mengalami nekrotik akan merilis K⁺ dan protein intraseluler. Peningkatan kadar K⁺ + ekstraseluler akan menyebabkan depolarisasi nociceptor, sedangkan protein pada

beberapa keadaan akan menginfiltrasi mikroorganisme sehingga menyebabkan peradangan / inflamasi. Akibatnya, mediator nyeri dilepaskan seperti leukotrien, prostaglandin E₂, dan histamin yang akan merangsang nosiseptor sehingga rangsangan berbahaya dan tidak berbahaya dapat menyebabkan nyeri (hiperalgesia atau allodynia). Selain itu lesi juga mengaktifkan faktor pembekuan darah sehingga bradikinin dan serotonin akan terstimulasi dan merangsang nosiseptor. Jika terjadi oklusi pembuluh darah maka akan terjadi iskemia yang akan menyebabkan akumulasi K⁺ + ekstraseluler dan H⁺ yang selanjutnya mengaktifkan nosiseptor. Histamin, bradikinin, dan prostaglandin E₂ memiliki efek vasodilator dan meningkatkan permeabilitas pembuluh darah. Hal ini menyebabkan edema lokal, tekanan jaringan meningkat dan juga terjadi perangsangan nosiseptor. Bila nosiseptor terangsang maka mereka melepaskan substansi peptida P (SP) dan kalsitonin gen terkait peptida (CGRP), yang akan merangsang proses inflamasi dan juga menghasilkan vasodilatasi dan meningkatkan permeabilitas pembuluh darah. Perangsangan nosiseptor inilah yang menyebabkan nyeri (Bahrudin, 2018).

Antara stimulus cedera jaringan dan pengalaman subjektif nyeri terdapat empat proses tersendiri: transduksi, transmisi, modulasi, dan persepsi (Bahrudin, 2018).

- a. Transduksi adalah suatu proses dimana akhiran saraf aferen menerjemahkan stimulus (misalnya tusukan jarum) ke dalam impuls nosiseptif. Ada tiga tipe serabut saraf yang terlibat dalam proses ini, yaitu serabut A-beta, A-delta, dan C. Serabut yang merespon secara maksimal terhadap stimulasi non-noksius dikelompokkan sebagai serabut penghantar nyeri, atau nosiseptor. Serabut ini adalah A-delta dan C. Silent nociceptor, juga terlibat

dalam proses transduksi, merupakan serabut saraf aferen yang tidak berespon terhadap stimulasi eksternal tanpa adanya mediator inflamasi.

- b. Transmisi adalah suatu proses dimana impuls disalurkan menuju kornu dorsalis medula spinalis, kemudian sepanjang traktus sensorik menuju otak. Neuron aferen primer merupakan pengirim dan penerima aktif dari sinyal elektrik dan kimiawi. Aksonnya berakhir di kornu dorsalis medula spinalis dan selanjutnya berhubungan dengan banyak neuron spinal.
- c. Modulasi adalah proses amplifikasi sinyal neural terkait nyeri (pain related neural signals). Proses ini terutama terjadi di kornu dorsalis medula spinalis, dan mungkin juga terjadi di level lainnya. Serangkaian reseptor opioid seperti mu, kappa, dan delta dapat ditemukan di kornu dorsalis. Sistem nosiseptif juga mempunyai jalur descending berasal dari korteks frontalis, hipotalamus, dan area otak lainnya ke otak tengah (midbrain) dan medula oblongata, selanjutnya menuju medula spinalis. Hasil dari proses inhibisi descendens ini adalah penguatan, atau bahkan penghambatan (blok) sinyal nosiseptif di kornu dorsalis.
- d. Persepsi nyeri adalah kesadaran akan pengalaman nyeri. Persepsi merupakan hasil dari interaksi proses transduksi, transmisi, modulasi, aspek psikologis, dan karakteristik individu lainnya. Reseptor nyeri adalah organ tubuh yang berfungsi untuk menerima rangsang nyeri. Organ tubuh yang berperan sebagai reseptor nyeri adalah ujung syaraf bebas dalam kulit yang berespon hanya terhadap stimulus kuat yang secara potensial merusak. Reseptor nyeri disebut juga Nosiseptor. Secara anatomis, reseptor nyeri (nosiseptor) ada yang bermielin dan ada juga yang tidak bermielin dari

syaraf aferen. Aktivasi nosiseptor dan konversi selanjutnya menjadi potensial aksi untuk transmisi ke sistem saraf pusat diperlukan untuk mendeteksi rangsangan berbahaya. Impuls nosiseptif dipicu oleh cedera kimiawi, termal, atau mekanis, yang menstimulasi nosiseptor.

Pada jalur ascenden, serabut saraf C dan A delta halus, yang masing-masing membawa nyeri akut tajam dan kronik lambat, bersinap disubstansia gelatinosa kornu dorsalis, memotong medula spinalis dan naik ke otak di cabang neospinotalamikus atau cabang paleospinotalamikus traktus spino talamikus anterolateralis. Traktus neospinotalamikus yang terutama diaktifkan oleh aferen perifer A delta, bersinap di nukleus ventropostero lateralis (VPN) talamus dan melanjutkan diri secara langsung ke kortek somato sensorik girus pasca sentralis, tempat nyeri dipersepsikan sebagai sensasi yang tajam dan berbatas tegas. Cabang paleospinotalamikus, yang terutama diaktifkan oleh aferen perifer serabut saraf C adalah suatu jalur difus yang mengirim kolateral-kolateral ke formatio retikularis batang otak dan struktur lain. Serat-serat ini mempengaruhi hipotalamus dan sistem limbik serta kortek serebri.

Salah satu jalur desenden yang telah diidentifikasi adalah mencakup 3 komponen yaitu :

1. Bagian pertama adalah substansia grisea periaqueductus (PAG) dan substansia grisea periventrikel mesensefalon dan pons bagian atas yang mengelilingi aqueductus sylvius.
2. Neuron-neuron di daerah satu mengirim impuls ke nukleus raphe magnus (NRM) yang terletak di pons bagian bawah dan medula oblongata bagian atas dan nukleus retikularis paragigantoseptalis (PGL) di medula lateralis.

3. Impuls ditransmisikan ke bawah menuju kolumna dorsalis medula spinalis ke suatu kompleks inhibitorik nyeri yang terletak di kornu dorsalis medula spinalis (Bahrudin, 2018).

2.2.6 Faktor Yang Mempengaruhi Nyeri

Faktor – faktor pre operatif yang dapat meningkatkan terjadinya nyeri :

1. Faktor spesifik pasien : poliformisme genetik pada gen dan reseptor saraf utama, psikososial dan penyakit penyerta seperti (kecemasan, depresi, pikiran buruk, riwayat penggunaan zat terlarang), usia
2. Faktor cedera dan penyakit yang dialami pasien : trauma, respon inflamasi jaringan lokal
3. Faktor pembedahan : jenis pembedahan, keterlibatan intraoperatif dengan saraf yang ditemui (Caragher *et al.*, 2023).

Faktor – faktor post operatif yang dapat meningkatkan terjadinya nyeri :

1. Jenis kelamin
2. Usia (Gardner *et al.*, 2017).
3. Penggunaan opioid dan analgetik lain (Butterworth *et al.*, 2018).
4. Luas jaringan yang terlibat (Caragher *et al.*, 2023).

2.2.7 Karakteristik Nyeri Pada Ulkus

Pengalaman sensorik atau emosional yang dirasakan penderita berkaitan dengan kerusakan jaringan yang adekuat, dengan onset mendadak atau lambat dan dapat dirasakan ringan hingga berat yang berlangsung kurang dari 3 bulan.

Data objektif:

1. Tampak meringis
2. Bersikap protektif

3. Gelisah
4. Frekuensi nadi meningkat
5. Sulit tidur (Taniya, 2023).

Persepsi pasien terhadap rasa nyeri yang dialami

- a. Sering kesemutan
- b. Nyeri kaki saat istirahat
- c. Sensasi rasa berkurang dan kerusakan Jaringan (nekrosis)
- d. Kaki menjadi atrofi, dingin dan kuku menebal (Faiza Zubir *et al.*, 2024).

2.3 Debridement

Debridement ialah suatu tindakan pembuangan jaringan mati atau reepitalasi jaringan mati untuk mempermudah proses penyembuhan luka (Steed, 2014).

Indikasi

1. Menghilangkan sumber infeksi dan juga sepsis yang potensial, terutama jaringan yang sudah mati.
2. Menghilangkan jaringan yang terkolonisasi secara kritis untuk mengurangi beban bakteri, mengurangi kemungkinan resistensi pengobatan antibiotik, dan mendapatkan kultur yang akurat.
3. Memfasilitasi pengumpulan kultur dalam yang diambil pasca debridement untuk mengevaluasi kebutuhan pengobatan antibiotik.
4. Stimulasi dasar luka untuk mendukung penyembuhan.

Kontraindikasi

1. Kontraindikasi debridemen tertentu (Jika terdapat infeksi aktif dengan jaringan mati dalam jumlah besar).

2. Jangan melakukan debridemen pada luka kering dan utuh yang tidak memiliki bukti klinis adanya infeksi dan berpotensi berfungsi sebagai pembalut biologis (Dayya, Huedo-Medina, *et al.*, 2022).

Klasifikasi

- a. Debridement pembedahan
- b. Debridement tanpa pembedahan
- 1. Debridement enzimatis
- 2. Debridement biologis
- 3. Debridement autolitik
- 4. Debridement mekanis

Komplikasi

Beberapa komplikasi yang dapat timbul setelah dilakukan tindakan debridement yaitu :

- a. Nyeri
- b. Perdarahan
- c. Infeksi
- d. Penyembuhan yang lama (Tandi, 2021).

2.4 Pemilihan Teknik Anestesi

2.4.1 Anestesi Umum

Definisi

Anestesi umum atau juga yang biasa dikenal bius total ialah tindakan pembiusan yang membuat pasien tidak sadarkan diri selama tindakan operasi berlangsung. Anestesi umum bisa dilakukan dengan dua cara, yaitu melalui gas

untuk dihirup (inhalasi) atau obat yang disuntikkan ke dalam pembuluh darah (parenteral) (Rahmawati, 2022).

Teknik anestesi umum

a. Inhalasi

anestesi inhalasi ialah suatu cara pemberian anestesi umum dengan cara memasukkan obat anestesi kedalam sirkulasi melalui sistem pernafasan (Butterworth *et al.*, 2018).

Teknik

Gas akan dilepaskan sebagai *Fresh Gas Flow* (FGF) lalu dimasukkan ke pasien melalui sistem pernafasan. Aliran gas ini diatur berdasarkan kecepatan aliran dan konsentrasi yang ditentukan oleh ahli anestesi. Setelah gas melewati sirkuit pernafasan, ia dihirup oleh pasien dan menjadi konsentrasi inspirasi (FI). Gas anestesi kemudian mencapai alveolus di paru-paru dan menghasilkan konsentrasi alveolar (FA). FA penting karena konsentrasi di alveolus berkorelasi langsung dengan konsentrasi anestesi yang mencapai darah arteri. Setelah gas anestesi mencapai alveolus dan diserap ke dalam darah arteri, ia kemudian dibawa melalui sirkulasi sistemik menuju otak. Ini adalah tahap di mana anestesi menghasilkan efek di sistem saraf pusat. Distribusi gas anestesi dalam tubuh juga dipengaruhi oleh kesesuaian antara ventilasi dan perfusi di paru-paru. Jika ada mismatch atau tidak sesuaian antara ventilasi (udara yang masuk ke alveolus) dan perfusi (aliran darah ke alveolus), hal ini dapat menyebabkan distribusi anestesi yang tidak merata, yang memengaruhi efektivitas anestesi.

Pemberian anestesi inhalasi dalam dilakukan dengan 4 cara, yaitu :

1. sistem tetes terbuka
2. sistem setengah terbuka
3. sistem tertutup
4. sistem setengah tertutup (Butterworth *et al.*, 2018).

Obat-obatan

- a. gas : nitrous oxide, siklopropan.
- b. Volatile : eter, derivat eter (enfluran, isofluran, desfluran, sevofluran, derivat halogen hidrokarbon, halothane).

Efek samping

1. Mual muntah pasca operasi (PONV)
2. Hipertemia
3. Takikardi
4. Hiperkalemia
5. Kekakuan otot
6. Ketidakseimbangan metabolisme (Butterworth *et al.*, 2018).

Komplikasi

1. hipoksia
2. nefrotoksisitas
3. hepatotoksisitas (Butterworth *et al.*, 2018).

b. Parenteral

Teknik

Setelah disuntikkan ke dalam aliran darah, obat anestesi intravena langsung bekerja disirkulasi sistemik. Obat anestesi menyebar melalui sirkulasi darah ke berbagai jaringan dan organ, dengan konsentrasi tertinggi di organ yang

memiliki aliran darah tinggi, seperti otak dan jantung. Obat-obatan seperti propofol, thiopental, dan etomidate dapat meningkatkan aktivitas neurotransmitter penghambat (seperti GABA) atau menghambat neurotransmitter yang merangsang (seperti glutamat), mengakibatkan penekanan aktivitas neuronal. Dengan meningkatkan penghambatan neuron atau mengurangi stimulasi, anestesi intravena menyebabkan hilangnya kesadaran dan respons terhadap rangsangan. Obat anestesi intravena menghambat transmisi sinyal nyeri melalui jalur ascending yang mengarah dari perifer ke otak. Dengan demikian, pasien tidak merasakan nyeri selama prosedur. Setelah obat anestesi bekerja, ia dimetabolisme oleh hati (metabolisme hepar) dan diekskresikan melalui ginjal. Kecepatan metabolisme dan ekskresi berpengaruh pada durasi efek anestesi. Seiring berjalannya waktu, tubuh dapat mengembangkan toleransi terhadap cara kerja obat-obat tersebut (Butterworth *et al.*, 2018).

Obat-obatan

1. Thiopental

- a. Keuntungan : onset cepat yakni 1-3 menit, lama kerja pendek dan recovery cepat
- b. Dosis : 0,1mg/kg
- c. Kerugian : dapat menyebabkan depresi nafas sampai pasien henti nafas
- d. Digunakan pada operasi yang singkat, seperti : insisi abses, reposisi dislokasi sendi dan patah tulang tertutup

2. Propofol

- a. Keuntungan : onset cepat yakni 30-60 detik, lama kerja pendek 5-10 menit, recovery cepat
- b. Dosis : 50mg
- c. Kontraindikasi : alergi dan syok hipovolemia

3. Benzodiazepin

- a. Dosis yang digunakan : 5mg
- b. Efek samping pada organ :
 - 1) Pernafasan : benzodiazepine dapat menekan respon ventilasi terhadap CO₂.
 - 2) Otak : benzodiazepine dapat meningkatkan konsumsi oksigen diotak, aliran darah dan dapat menyebabkan tekanan intrakranial tetapi tidak sebesar barbiturat

4. Ketamin

- a. Efek samping pada organ :
 - 1) Pernafasan : benzodiazepine dapat menekan respon ventilasi terhadap CO₂.
 - 2) Otak : benzodiazepine dapat meningkatkan konsumsi oksigen diotak, aliran darah dan dapat menyebabkan tekanan intrakranial tetapi tidak sebesar barbiturat

Dosis : 50mg

5. Petidin

- a. Keuntungan : onset cepat yakni 10-15 menit
- b. Kelebihan : lama kerja panjang yakni 2-4 jam

c. Dosis : 50mg

Efek samping

1. Menyempitkan pembuluh darah diotak
2. Penurunan aliran darah diotak
3. Volume darah otak
4. Meningkatkan tekanan darah arteri, detak jantung dan curah jantung

(Butterworth *et al.*, 2018).

Alasan memilih anestesi umum:

1. Gagal regional anestesi
2. Pasien menolak dilakukan regional anestesi (Loizou *et al.*, 2018).

2.4.2 Anestesi Spinal

Definisi

Anestesi spinal atau disebut juga blok *subarachnoid* merupakan suatu tindakan dengan yang dilakukan dengan cara memasukkan obat anestesi lokal ke ruang subarachnoid lumbal dengan tujuan untuk menghasilkan hilangnya aktivitas sensoris dan blok fungsi motorik, teknik anestesi ini juga cukup populer digunakan untuk tindakan pembedahan (Dewi *et al.*, 2021).

Indikasi

1. pembedahan obstetric (Caesar)
2. Pengendalian nyeri pasca operasi
3. manajemen nyeri kronis
4. bedah orthopedi (Butterworth *et al.*, 2018).

Kontraindikasi

- a. Mutlak: infeksi ditempat suntikan, kurangnya persetujuan, koagulapati atau diatesis perdarahan lainnya, hypovolemia berat, peningkatan intracranial.
- b. Relative: sepsis, pasien tidak kooperatif, kardiomiopati obatrutif hipertrofik, lesi katup jantung stenotic, deformitas tulang belakang yang parah.
- c. Kontroversial: operasi yang rumit, kehilangan banyak darah, oprasi yang Panjang (Butterworth *et al.*, 2018).

Teknik anestesi spinal

Anestesi spinal dilakukan dengan menyuntikkan obat anestesi ke dalam cairan *serebrospinal* (CSF) di ruang *subaraknoid*, yang terletak di sekitar sumsum tulang belakang. Obat anestesi bekerja dengan menghambat transmisi impuls nyeri di sepanjang serabut saraf yang berjalan dari area yang disuntikkan menuju ke otak. Ini dilakukan dengan menginaktivasi saluran natrium pada neuron, sehingga menghambat depolarisasi dan transmisi sinyal nyeri. Dengan menghambat transmisi sinyal dari perifer ke otak, pasien tidak merasakan nyeri di daerah yang terlibat. Anestesi spinal juga dapat mempengaruhi jalur descending yang mengatur persepsi nyeri, sehingga menambah efek analgesik. Anestesi spinal dapat memberikan blokade motorik dan sensorik tergantung pada lokasi injeksi dan dosis. Area yang terblokir biasanya mencakup bagian bawah tubuh, mulai dari perut hingga kaki, tergantung pada level injeksi. Anestesi spinal juga dapat mengakibatkan efek pada sistem saraf otonom, seperti hipotensi akibat vasodilatasi yang disebabkan oleh blokade saraf simpatis. Hal ini perlu diperhatikan dalam manajemen pasien (Butterworth *et al.*, 2018).

Obat yang digunakan

1. Golongan ester: cocain, procain, chloroprocain, tetracaine

Golongan ini dimetabolisme oleh enzim cholin esterase, diekskresikan melalui ginjal, dan juga memiliki daya kerja yang cukup singkat, kekurangan dari golongan ini adalah sering muncul alergi sampai dengan syok anafilaksis.

2. Golongan amide: lidocain, mepivacain, prilocain, bupivacain, ropivacain

Golongan ini dimetabolisme oleh liver, cara kerja yang cukup Panjang bisa mencapai 1,6 sampai 8 jam, golongan ini juga jarang timbul efek samping alergi (Stoelting and Hillier, 2015).

Obat yang paling sering digunakan pada tindakan debridement kali ini ada 2 macam, yakni lidocaine dan bupivacain

- a. Lidocaine

- i. Mekanisme Kerja: Lidocaine bekerja dengan memblokir kanal natrium yang bergantung pada tegangan pada membran sel saraf. Dengan cara ini, Lidocaine menghentikan inisiasi dan transmisi impuls saraf.
- ii. Onset dan Durasi: Lidocaine memiliki onset yang cepat (sekitar 2-5 menit), dan durasi kerja yang menengah, yaitu sekitar 60-120 menit. Durasi dapat diperpanjang jika digunakan bersama epinefrin, dosis yang diberikan yakni sebanyak 50mg pada setiap suntikan
- iii. Efek Samping: Pada dosis yang lebih tinggi atau penggunaan sistemik, Lidocaine dapat menyebabkan toksisitas sistem saraf pusat (seperti kejang, pusing, dan tinitus) dan toksisitas kardiovaskular (seperti hipotensi dan bradikardia).

b. Bupivacain

- i. Mekanisme Kerja: Seperti Lidocaine, Bupivacaine memblokir kanal natrium pada saraf, menghentikan konduksi impuls saraf.
- ii. Onset dan Durasi: Bupivacaine memiliki onset yang lebih lambat dibandingkan Lidocaine (10-20 menit), namun memiliki durasi yang lebih lama (sekitar 3-8 jam). Durasi ini membuatnya sangat cocok untuk prosedur yang membutuhkan anestesi yang berkepanjangan, dosis yang diberikan yakni 15mg pada setiap suntikan.
- iii. Efek Samping: Bupivacaine dikenal memiliki potensi toksisitas jantung yang lebih tinggi dibandingkan anestetik lokal lainnya, termasuk risiko aritmia yang lebih serius dan kardiotoxikitas. Penggunaan pada dosis tinggi atau injeksi intravaskular yang tidak sengaja dapat mengakibatkan henti jantung (Stoelting and Hillier, 2015).

Komplikasi

1. Respon fisiologis: retensi urin, gagal jantung, sindrom horner, sindrom arteri tulang belakang
2. Salah penempatan jarum pada saat tindakan: sakit punggung, tinnitus, cedera saraf, kerusakan akar saraf, sindrom cauda equina, infeksi dll
3. Obat: gejala neurologis sementara, sindrom cauda equina (Butterworth *et al.*, 2018).

Alasan memilih anestesi spinal:

1. Pasien mampu kooperatif
2. Ulkus tidak terlalu besar

3. Menstabilkan / tindakan relatif singkat (tidak lebih dari 1 jam) → diharapkan memiliki waktu pulih anestesi yang relatif cepat
4. Memiliki angka kejadian PONV (mual, muntah, dll) yang relatif rendah
5. Memberikan stabilitas hemodinamik yang lebih baik
6. Mengurangi polusi pada kamar operasi
7. Efek minimal pada depresi kardiovaskuler
8. Respon neurohormonal yang lebih sedikit
9. Kedalaman anestesia lebih stabil dan lebih mudah untuk dikontrol
10. Pulih dari anestesi lebih cepat
11. Toksisitas organ lebih rendah dibanding anestesi inhalasi
12. Menghindari hipoksemia paska operasi (postoperative diffusion hypoxemia)
13. Menstabilkan v/q matching (Loizou *et al.*, 2018).

