

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Konsep Hematoma Subdural Kronis (CSDH)

1. Definisi

Subdural hematoma kronis didefinisikan sebagai kumpulan darah yang terlokalisasi di ruang subdural yang berkembang lebih dari 3 minggu setelah kejadian trauma kepala (Greenberg, 2023). Kondisi ini merupakan salah satu kelainan neurobedah yang paling umum dijumpai, yang biasanya dapat ditangani dengan prosedur pembedahan yang relatif sederhana namun efektif (Turgut et al., 2021). Hematoma ini terbentuk di ruang potensial antara lapisan dura mater dan membran arachnoid, dimana darah terakumulasi secara bertahap akibat ruptur vena-vena penghubung (*bridging veins*) yang menghubungkan permukaan kortikal otak dengan sinus duramater (Kirolos et al., 2019)

Subdural hematoma dapat didefinisikan berdasarkan waktu terjadinya, dimana hematoma subdural akut terjadi dalam 72 jam pertama setelah trauma, hematoma subdural subakut berkembang antara 3-21 hari, sedangkan hematoma subdural kronis berkembang lebih dari 21 hari setelah cedera kepala (Mascitelli & Binning, 2022). Subdural hematoma kronis secara khusus merupakan entitas yang berbeda dimana hematoma mengalami enkapsulasi dengan membran yang terdiri dari fibroblas dan kolagen, disertai dengan pembentukan neovaskulatur di dalamnya (Ban et al., 2024). Pengertian ini menekankan bahwa subdural hematoma kronis bukan sekadar kumpulan darah lama, tetapi merupakan struktur yang terorganisir dengan membran vaskularisasi yang aktif secara biologis.

2. Etiologi

a. Trauma Kepala (Post-traumatic)

Perdarahan subdural kronis pada umumnya diyakini terjadi terutama sebagai akibat dari cedera atau trauma pada kepala. Hematoma subdural terbentuk karena adanya robekan pada vena-vena yang terdapat di korteks serebri maupun pada pembuluh darah penghubung atau *bridging vein* yang disebabkan oleh suatu benturan atau trauma. Sebagian besar kasus perdarahan subdural dipicu oleh trauma kepala yang mengakibatkan rusaknya pembuluh

darah vena-vena kecil yang berada di dalam lapisan meninges otak. (Salmia, Sabir & dkk 2024)

Cedera kepala yang umumnya dialami oleh kelompok usia lanjut dapat mengakibatkan terjadinya robekan pada vena-vena penghubung yang membentang dari jaringan otak menuju jalur pembuangan di sinus duramater. Kondisi tersebut menyebabkan darah vena secara perlahan menumpuk dan berakumulasi di ruang subdural, sehingga perjalanan penyakitnya pun berbeda dengan perdarahan epidural yang terjadi akibat robekan pada arteri meningeal media

Meninges tersusun atas tiga lapisan utama, yaitu duramater, araknoid, dan piamater. Area yang berada di antara lapisan araknoid dan duramater dikenal sebagai daerah subdural. Pada daerah tersebut, terdapat pembuluh darah penghubung atau *bridging vein* yang membentang dari permukaan kortikal menuju sinus duramater. Perdarahan yang terjadi pada pembuluh darah ini dapat dipicu oleh adanya robekan secara mekanis di sepanjang permukaan subdural maupun akibat peregangan traumatik pada pembuluh darah itu sendiri, yang dalam kondisi tertentu dapat berlangsung secara cepat sebagai akibat dari dekompresi ventrikular. Oleh karena permukaan subdural tidak dibatasi oleh sambungan tulang tengkorak atau sutura kranial, darah yang keluar dapat menyebar secara luas ke seluruh bagian hemisfer otak bahkan merembes masuk ke dalam fisura hemisfer. (Salmia, Sabir & dkk 2024)

Riwayat trauma yang pasti dapat ditemukan pada mayoritas kasus CSDH. Mayoritas kasus ini mengalami cedera kepala ringan, meskipun cedera sedang hingga berat dapat menjadi faktor penyebab pada beberapa kasus. Cedera ini dapat bersifat ringan dan mungkin tidak disadari. Beberapa kasus dapat terjadi setelah operasi bedah saraf. Dinding tipis dari vena jembatan, susunan serat kolagen yang melingkar, dan kurangnya penguatan luar oleh trabekula arachnoid berkontribusi pada sifat vena jembatan yang lebih rapuh pada bagian subdural dibandingkan dengan bagian subarachnoid. Cedera berulang pada kepala selama bermain dapat menjadi penyebab cSDH pada anak-anak.

Sebagian besar pasien yang menderita Perdarahan Subdural Kronis (CSDH), yakni berkisar antara 60 hingga 77 persen, diketahui memiliki riwayat cedera atau trauma pada kepala. Namun demikian, kondisi CSDH tidak selalu berkaitan langsung dengan adanya riwayat trauma kepala pada setiap kasusnya. Cedera sebelumnya ditemukan pada 67,5% pasien, tetapi 32,5% pasien tidak mengalami kejadian traumatis, atau mereka tidak mengingat cedera kepala sebelumnya. (Salmia, Sabir & dkk 2024)

b. Hipotensi Intrakranial

Kebocoran cairan serebrospinal (CSF) dapat menyebabkan hipotensi intrakranial yang dapat menyebabkan pembentukan CSDH. Hipotensi intrakranial spontan dapat menjadi penyebab CSDH, terutama pada pasien usia muda hingga menengah, tanpa trauma sebelumnya atau gangguan hematologi. MRI scan tulang belakang dan radionuclide cisternography berguna dalam evaluasi hipotensi intrakranial.

CSF rhinorrhea dapat menjadi penyebab hipotensi intrakranial yang menyebabkan CSDH. Hipotensi intrakranial setelah pungsi lumbal, anestesi spinal, dan operasi tulang belakang juga dapat menjadi penyebab. Kemungkinan hematoma subdural intrakranial sebagai komplikasi dari pungsi dura mater harus dicurigai, terutama pada sakit kepala pasca pungsi lumbal lebih dari 1 minggu. Pencitraan neurologi diperlukan setelah 1 minggu pungsi lumbal jika pasien terus mengalami sakit kepala. CSDH harus dipertimbangkan ketika pasien postpartum yang telah menerima anestesi epidural mengalami sakit kepala ringan hingga berat yang persisten dan non-postural. CSDH dapat berkembang karena hipotensi intrakranial sekunder akibat dekompresi mendadak dari patologi intrakranial, seperti fenestration kista arachnoid suprasellar dan third ventriculostomy endoskopik. (Kirolos et al., 2019)

c. Evolusi dari Hematoma Subdural Akut atau Efusi Subdural

CSDH dapat berkembang dari hematoma subdural akut atau efusi subdural (SDE). Matrix metalloproteinase dianggap memainkan peran dalam perkembangan CSDH. Sekitar setengah dari SDE traumatik asimtomatik

akhirnya berkembang menjadi CSDH. Ruptur vena jembatan, perdarahan dari dinding hygroma karena neokapiler, hiperpermeabilitas vaskular, peningkatan fibrinolisis, dan peningkatan kandungan protein dalam hygroma adalah beberapa penjelasan dari patogenesis SDE traumatik yang berkembang menjadi CSDH. Sitokin inflamasi meningkat pada SDE dan CSDH dibandingkan dengan darah vena perifer. Dihipotesiskan bahwa SDE dan CSDH adalah tahap yang berbeda, dengan penampilan yang berbeda, dari reaksi inflamasi yang sama. (Yadav, Parihar dkk 2021)

3. Faktor Risiko

a. Faktor Usia

Risiko terjadinya Perdarahan Subdural Kronis (CSDH) memiliki hubungan yang erat dengan faktor usia lanjut, di mana seiring dengan bertambahnya usia seseorang, risiko untuk mengalami kondisi tersebut pun turut meningkat. Berdasarkan hasil penelitian, angka kejadian CSDH tercatat mengalami lonjakan yang cukup tajam pada kelompok usia 70 sampai 79 tahun dengan angka mencapai 76,5 kasus per 100.000 penduduk per tahun, dan angka tersebut terus bertambah pada kelompok usia yang melampaui 80 tahun, yakni sebesar 127,1 kasus per 100.000 penduduk per tahun.

CSDH umumnya terjadi pada lansia meskipun dapat terjadi pada pasien muda. Jarang terlihat pada bayi. Presentasi klinis yang tertunda dari CSDH pada orang tua terjadi karena lebarnya ruang cairan ekstra aksial, akibat atrofi kortikal. Insiden CSDH meningkat karena peningkatan populasi penuaan, penyakit medis terkait seperti hemodialisis, terapi antikoagulan, dan/atau antiplatelet (Yadav, Parihar dkk 2021).

b. Jenis Kelamin

Hematoma subdural diketahui lebih banyak dialami oleh pria dibandingkan wanita, dengan perbandingan antara laki-laki dan perempuan sekitar 3 berbanding 1. Kondisi ini paling banyak ditemukan pada kelompok usia dewasa muda yang berada di bawah 45 tahun, dengan kecelakaan di jalan raya sebagai faktor penyebab yang paling dominan.

c. Penyakit Penyerta (Komorbiditas)

Menurut Jukovic, persentase tertinggi pasien dengan CSDH memiliki penyakit penyerta seperti:

- 1) Tekanan darah tinggi/hipertensi (33%)
- 2) Penyakit jantung (16%)
- 3) Gangguan koagulabilitas (13,2%)

Insiden CSDH meningkat pada kondisi yang berhubungan dengan penyakit medis seperti hemodialisis (Yadav, Parihar dkk 2021)

d. Konsumsi Alkohol

Konsumsi alkohol tercatat pada 16,9% pasien dengan CSDH, yang dapat meningkatkan risiko jatuh dan gangguan koagulasi. Faktor risiko cSDH termasuk penggunaan alkohol berat jangka panjang (Yadav, Parihar dkk 2021)

e. Penggunaan Obat-obatan Antikoagulan dan Antiplatelet

Pasien yang mengonsumsi obat antiplatelet seperti Aspilet atau preparat antiagregasi trombosit lainnya memiliki risiko lebih tinggi untuk mengalami CDH. Beberapa pasien lanjut usia yang sedang menjalani pengobatan dan mengonsumsi obat antiplatelet secara rutin dapat mengalami kesulitan dalam prosedur bedah dan memiliki risiko tinggi untuk mengalami perdarahan ulang. Penggunaan klopidoogrel atau warfarin juga berkorelasi dengan kekambuhan yang memerlukan tindakan bedah. Faktor risiko CSDH termasuk penggunaan aspirin jangka panjang, obat anti-inflamasi seperti ibuprofen, atau obat antikoagulan. (Yadav, Parihar dkk 2021)

f. Riwayat Trauma Kepala

Cedera sebelumnya ditemukan pada 67,5% pasien dengan CSDH. Jatuh dan cedera akibat jatuh adalah cedera paling penting pada orang tua dan merupakan salah satu penyebab utama kecacatan dan morbiditas. Trauma kepala ringan terutama pada pasien-pasien usia tua akan menyebabkan perdarahan kecil yang kemudian berkembang menjadi CSDH. Penyakit yang berhubungan dengan penurunan pembekuan darah dan cedera kepala juga meningkatkan risiko.

g. Atrofi Otak

Pada populasi usia tua, atrofi kortikal menyebabkan lebarnya ruang cairan ekstra aksial yang membuat bridging vein lebih rentan terhadap robekan bahkan pada trauma yang minimal.

h. Penyakit yang Menyebabkan Disfungsi Mikrovaskular

Pasien dengan penyakit-penyakit penyerta yang menyebabkan disfungsi mikrovaskular seperti diabetes dan gagal jantung memiliki risiko tinggi untuk mengalami perdarahan ulang setelah pembedahan.

i. Kista Arachnoid

Insiden CSDH lebih tinggi pada kista arachnoid. Insiden komplikasi ini sekitar 6,5% pada kista temporal. Pasien dengan kista arachnoid harus menghindari olahraga kekerasan untuk mengurangi insiden perdarahan intrakranial. Aneurisma dapat pecah ke dalam kista arachnoid dan dapat muncul sebagai CSDH (Yadav, Parihar dkk 2021)

4. Patofisiologi

a. Trauma → Robeknya Bridging Vein

Trauma kepala ringan menyebabkan pergerakan diferensial otak terhadap duramater, mengakibatkan robeknya bridging veins di ruang subdural. Bridging veins sangat rentan ruptur karena strukturnya tipis dan terpapar gaya geser saat akselerasi-deselerasi kepala. Atrofi otak, koagulopati, dan antikoagulan meningkatkan risiko CSDH (Greenberg, 2023)

b. Perdarahan Lambat di Ruang Subdural

Darah mengalir lambat ke ruang subdural dan tidak membeku sempurna karena aktivitas fibrinolitik tinggi dan hemodilusional. Hematoma berbentuk cair seperti "oli mesin" akibat lisis eritrosit dan degradasi hemoglobin (Greenberg, 2023)

c. Pembentukan Membran Neovaskular

Dalam 1-2 minggu, terbentuk membran fibrous pada duramater (outer) dan arachnoid (inner) dengan neovaskularisasi. Pembuluh darah baru ini rapuh karena dinding tipis, tidak ada tight junction adekuat, dan stimulasi VEGF dari produk degradasi darah.

d. Rebleeding Berulang

Pembuluh darah rapuh mudah ruptur spontan, menyebabkan rebleeding yang menciptakan siklus patologis: perdarahan baru → membran baru → neovaskularisasi → rebleeding lagi. Ini menyebabkan CSDH membesar progresif dan dapat rekuren (Greenberg 2020).

e. Ekspansi Hematoma Progresif

Ekspansi terjadi melalui: (1) rebleeding berulang, (2) eksudasi cairan akibat permeabilitas kapiler tinggi, (3) gradient osmotik-onkotik yang menarik cairan ke dalam hematoma, dan (4) aktivitas fibrinolitik tinggi yang mencegah koagulasi (Greenberg, 2023)

f. Peningkatan Tekanan Intrakranial (TIK)

Hematoma yang membesar menyebabkan efek massa, midline shift, dan kompresi ventrikel. Peningkatan TIK terjadi bertahap sesuai prinsip Monro-Kellie. Saat kompensasi terlampaui, terjadi penurunan perfusi serebral dengan gejala nyeri kepala, penurunan kesadaran, defisit neurologis, hingga herniasi (Ropper 2019).

5. Manifestasi klinis

a. Onset Dan Fase Klinis

Tiga Fase Evolusi Klinis:

Fase 1: Periode Awal (Initial Period)

Trauma kepala (sering ringan/trivial)

Dapat subklinis atau tidak disadari pasien

Pasien mungkin asimtomatik

Fase 2: Periode Laten (Latent Period)

Durasi: beberapa minggu hingga bulan

Hematoma berkembang perlahan

Pembentukan neo-membrane

Gejala minimal atau belum muncul

Fase 3: Periode Dekompensasi (Decompensation Period)

Hematoma cukup besar → efek massa

Gejala iritasi korteks

Gejala peningkatan tekanan intrakranial

Onset gejala neurologis progresif

b. Nyeri Kepala

Nyeri kepala merupakan gejala yang paling sering dijumpai pada subdural hematoma kronis, terjadi pada sekitar 80-90% kasus. Nyeri kepala biasanya bersifat tumpul, persisten, dan dapat bersifat progresif.

c. Penurunan kesadaran

Penurunan tingkat kesadaran bervariasi dari konfusi ringan hingga koma. Perubahan status mental dapat berfluktuasi dan sering disalahartikan sebagai demensia pada pasien usia lanjut. Gambaran klinis CSDH dapat sangat bervariasi, mulai dari tanpa gejala hingga penurunan skor Glasgow Coma Scale (GCS) yang parah. Tingkat keparahan gejala neurologis sebagian bergantung pada volume hematoma, kecepatan perluasan volume hematoma, lokasi hematoma, dan ada atau tidaknya efek massa (ditandai dengan tanda-tanda herniasi, hilangnya visibilitas gyrus pada pencitraan, pengurangan ukuran ventrikel). Sebagian besar pasien dengan CSDH menunjukkan GCS antara 13-15, 6, 16, 36 dengan perkiraan hanya sekitar 8% yang menunjukkan GCS antara 9 dan 12, dan 3% dengan GCS antara 3 dan 8 (Aria Nouri, Renato Gondar dkk 2021)

d. Gambaran Klinis dan Radiologis dari CSDH

Tabel 2.1 gambaran klinis dan neurologis dari CHSD

Temuan Klinis	Temuan Radiologis
Gejala: <ul style="list-style-type: none"> - Sakit kepala (akibat perubahan posisi dan bukan akibat) - Mual - Muntah - Afasia - Disorientasi - Hemiparesis atau foka defisit neurologis - Vertigo - Ketidakstabilan - Kelelahan/Malais - Kejang - Anisocoria - Tinnitus 	Hematoma berbentuk bulan sabit biasanya muncul di konveksitas serebral unilateral atau bilateral, dengan Variasi kepadatan radiasi membantu membedakan usia: <ul style="list-style-type: none"> - Hiperakut, dalam hitungan jam - Akut, beberapa hari (radiodensi tinggi vs serebrum) - Subakut, hingga 2 minggu (isodensitas dengan otak besar) - Kronis, 3 minggu (Hipodens vs serebrum) - Hilangnya visualisasi gyrus - Herniasi - Kolapsnya ruang ventrikel - Pembentukan membran hematoma

	<ul style="list-style-type: none"> - Pergeseran garis tengah - “Penebalan” korteks
--	--

Sumber: Aria Nouri & Renato Gondar 2021

Tanda dan gejala klinis yang paling sering diamati ditunjukkan pada Tabel 1. Telah disarankan bahwa evolusi klinis dapat dibagi menjadi 3 fase: (1) Periode awal, ditandai dengan potensi episode traumatis subklinis yang memulai gangguan patofisiologis lapisan sel dura dan berpotensi pembentukan hematoma; (2) Diikuti oleh periode pematangan dan augmentasi hematoma yang lambat, dan pembentukan neomembran yang berlangsung selama beberapa minggu hingga beberapa bulan; (3) Dan akhirnya, periode di mana terjadi dekompensasi progresif kapasitas intrakranial karena pertumbuhan hematoma dan pasien mulai menunjukkan tanda dan gejala iritasi serebral dan peningkatan tekanan intrakranial (Aria Nouri, Renato Gondar dkk 2021).

6. Pemeriksaan Diagnostik

a. Pencitraan - CT Scan (Computed Tomography)

CT scan merupakan modalitas pencitraan utama untuk diagnosis CSDH dengan evaluasi berikut:

Lokasi Hematoma

- 1) Biasanya pada konveksitas serebral (unilateral atau bilateral)
- 2) Bilateral terjadi pada 9-22% kasus
- 3) Sedikit dominasi sisi kiri

Karakteristik Berdasarkan Usia Hematoma

- 1) Variasi kepadatan radiasi membantu membedakan:
- 2) Hiperakut (hitungan jam): Radiodensi tinggi vs serebrum
- 3) Akut (beberapa hari): Radiodensi tinggi vs serebrum
- 4) Subakut (hingga 2 minggu): Isodens dengan serebrum
- 5) Kronis (≥ 3 minggu): Hipodens vs serebrum

Tipe Berdasarkan Densitas

- 1) Subtipe hipodens atau tipe trabekular
- 2) Subtipe isodens atau hiperdens dan tipe laminar atau terpisah

Evaluasi Efek Massa

- 1) Pergeseran garis tengah: Indikasi operasi jika $\geq 7-10$ mm

- 2) Kolapsnya ruang ventrikel
- 3) Hilangnya visualisasi girus (obliterasi sulkus)
- 4) "Penebalan" korteks (hematoma isodens dengan korteks)
- 5) Herniasi

Karakteristik Lain

- 1) Ketebalan hematoma: Indikasi operasi jika >10 mm
- 2) Keberadaan membran hematoma
- 3) Volume hematoma: Praoperasi dan pascaoperasi

b. Pemeriksaan Klinis

Tingkat Kesadaran

- 1) *Glasgow Coma Scale* (GCS):
- 2) Mayoritas pasien: GCS 13-15 (~89%)
- 3) GCS 9-12: ~8%
- 4) GCS 3-8: ~3%

Sistem Penilaian Markwalder

Klasifikasi tingkat keparahan klinis (Grade 0-4):

Tabel 2.2

Grade	Kondisi Klinis
0	Neurologis normal
1	Sadar, berorientasi; gejala ringan (sakit kepala); defisit neurologis ringan/tidak ada
2	Mengantuk/disorientasi dengan defisit neurologis bervariasi (hemiparesis, anisocoria)
3	Stupor, merespons rangsangan nyeri; defisit neurologis fokal berat (hemiplegia)
5	Koma, tidak ada respons motorik terhadap nyeri; postur deserebrasi/dekortikasi

Sumber: Aria Nouri & Renato Gondar 2021

c. Pemeriksaan Neurologis

- 1) Tes Mingazzini (untuk menilai kelemahan motorik)
- 2) Pronator drift (tes Barre)
- 3) Pemeriksaan pupil (untuk menilai tekanan intrakranial)
- 4) Tes Romberg (untuk menilai keseimbangan)

- 5) Penilaian orientasi (waktu, tempat, diri)

d. Pemeriksaan Tambahan (Jika Relevan)

- 1) MRI: Untuk kasus yang sulit atau evaluasi lebih detail
- 2) Pemeriksaan laboratorium: Terutama pada pasien dengan penggunaan antikoagulan
- 3) Pungsi lumbal: tidak direkomendasikan (risiko hernias)

7. Penatalaksanaan

a. Konservatif

Observasi ketat dapat dilakukan pada CSDH asimtomatik atau minimal simtomatik dengan ketebalan <10 mm dan tanpa midline shift. Pasien dimonitor dengan CT scan serial setiap 2-4 minggu. Terapi konservatif meliputi penghentian antikoagulan/antiplatelet jika memungkinkan, koreksi koagulopati, dan tirah baring untuk mengurangi risiko rebleeding (Greenberg MS.2020).

Terapi medikamentosa dengan atorvastatin, deksametason, atau tranexamic acid masih kontroversial dan belum menjadi standar terapi. Beberapa studi menunjukkan manfaat dalam mengurangi inflamasi dan neovaskularisasi membrane.

b. Operatif

Indikasi pembedahan meliputi: ketebalan hematoma >10 mm, midline shift >5 mm, gejala neurologis progresif, atau penurunan kesadaran. Pilihan teknik bedah:

- 1) Burr Hole Drainage (BHD) Teknik paling umum dengan mortalitas dan morbiditas rendah. Dilakukan 1-2 burr hole (diameter 10-30 mm), drainase hematoma, irigasi dengan normal saline hangat, dan pemasangan drain subdural 24-48 jam. Angka rekurensi 5-30% (Greenberg MS. Handbook of Neurosurgery. 9th ed. Thieme; 2020).
- 2) Twist Drill Craniostomy (TDC) Teknik minimal invasif dengan drill hole kecil (3-5 mm), dapat dilakukan dengan anestesi lokal. Cocok untuk pasien risiko tinggi atau kondisi emergensi. Angka rekurensi lebih tinggi (10-40%) dibanding BHD (Santarius T, et al. Lancet. 2009).

- 3) Craniotomy Dilakukan pada kasus rekuren, hematoma terorganisir tebal, atau septasi multipel. Memungkinkan eksisi membran hematoma dan kontrol perdarahan lebih baik, namun risiko komplikasi lebih tinggi. Angka rekurensi paling rendah (<5%)

Manajemen Perioperatif:

- a) Posisi head-up 30° pasca operasi untuk ekspansi otak
- b) Hindari hiperventilasi dan dehidrasi berlebihan
- c) Mobilisasi bertahap
- d) Evaluasi CT scan kontrol 24-48 jam pasca operasi

B. Embolisasi arteri meningeal media (MMA)

1. Definisi

Embolisasi arteri meningeal media (MMA) adalah prosedur neuro intervensi endovaskular minimal invasif yang dilakukan untuk mengoklusi atau menutup secara selektif arteri meningeal media menggunakan berbagai jenis agen embolik. Prosedur ini dilakukan melalui teknik kateterisasi transarterial dengan panduan fluoroskopi real-time dan digital subtraction angiography (DSA), di mana material embolik (seperti polyvinyl alcohol particles, n-butyl cyanoacrylate glue, Onyx liquid embolic agent, atau coil) diinjeksikan secara superselektif ke dalam cabang-cabang arteri meningeal media untuk menghentikan atau mengurangi aliran darah secara permanen. (Mascitelli, J.R., & Binning, M.J.2022).

Arteri meningeal media merupakan cabang terbesar dari arteri maksilaris eksterna (divisi anterior arteri karotis eksterna), yang masuk ke dalam rongga kranial melalui foramen spinosum dan berjalan di antara duramater dan periosteum tulang tengkorak (ruang epidural). Arteri ini bertanggung jawab untuk vaskularisasi duramater dan merupakan sumber utama neovaskularisasi membran hematoma subdural kronis.

Embolisasi arteri meningeal media merupakan suatu pendekatan melalui pembuluh darah atau endovaskular yang digunakan dalam penanganan Perdarahan Subdural Kronis (cSDH), dengan tujuan untuk menyumbat atau menutup aliran pada arteri meningeal media. Prosedur ini dilaksanakan dengan cara memasukkan mikrokateeter ke dalam sirkulasi arteri meningeal media, kemudian menyuntikkan

bahan penyumbat berbentuk cairan guna menghentikan aliran darah ke bagian distal dari arteri meningeal media (Neurona, 2021):

- 1) Menghentikan vaskularisasi dari membran subdural
- 2) Menghentikan perdarahan mikro agar tidak muncul kembali
- 3) Menghentikan ekspansi hematoma
- 4) Memfasilitasi terjadinya reabsorpsi spontan hematoma

2. Keunggulan

a. Minimal Invasif

- 1) Tidak memerlukan kraniotomi atau pembedahan terbuka
- 2) Hanya memerlukan akses melalui punktsi arteri femoralis (selangkangan) dengan ukuran sayatan kecil (<5mm)
- 3) Tidak ada manipulasi langsung pada otak atau jaringan intrakranial
- 4) Tidak meninggalkan bekas luka besar atau defek tulang tengkorak
- 5) Dapat dilakukan dengan anestesi lokal dan sedasi ringan, tidak selalu memerlukan anestesi umum

b. Pemulihan Cepat

- 1) Waktu rawat inap lebih singkat (1-2 hari vs 3-7 hari untuk kraniotomi)
- 2) Pasien dapat mobilisasi lebih cepat (6-12 jam post prosedur)
- 3) Nyeri post prosedur minimal, kebutuhan analgetik lebih rendah
- 4) Kembali ke aktivitas normal lebih cepat (1-2 minggu vs 4-6 minggu)
- 5) Tidak memerlukan rehabilitasi intensif

c. Risiko Rendah

- 1) Angka komplikasi major rendah (<2-3%)
- 2) Risiko infeksi lebih rendah (tidak ada luka operasi besar)
- 3) Tidak ada risiko komplikasi anestesi umum yang berkepanjangan
- 4) Risiko perdarahan operatif minimal
- 5) Tidak ada risiko pneumocephalus atau komplikasi bedah saraf lainnya
- 6) Angka mortalitas sangat rendah (<0.5%)

d. Keunggulan Lainnya

- 1) Dapat dikombinasikan dengan prosedur bedah (burr hole drainage + embolisasi)

- 2) Efektif untuk kasus rekuren atau bilateral
- 3) Dapat diulang jika diperlukan tanpa risiko signifikan
- 4) Preservasi struktur anatomi normal (tidak ada reseksi jaringan)
- 5) Cocok untuk pasien dengan risiko bedah tinggi (usia lanjut, komorbid multiple, antikoagulan)
- 6) Angka rekurensi lebih rendah dibanding burr hole drainage saja (5-10% vs 20-30%) (Mascitelli, J.R., & Binning, M.J.2022).

3. Indikasi dan Kontraindikasi

Indikasi:

a. Sebagai Intervensi Primer (Terapi Tunggal)

- 1) Pasien cSDH dengan skor Markwalder Grading Scale (MGS) rendah (1-2) - sebagai alternatif dari tatalaksana konservatif
- 2) Pasien tanpa gejala berat dengan:
- 3) Ketebalan perdarahan <10 mm
- 4) Pergeseran garis tengah <5 mm
- 5) Pasien dengan gejala minimal dan efek massa tetapi tanpa defisit besar atau perkembangan penyakit secara radiografi
- 6) Pasien yang tidak dapat mentolerir prosedur pembedahan ekstensif (pasien geriatri yang lemah/frail). Nouri et al. (2021)

b. Sebagai Terapi Profilaksis (Pencegahan)

Pada pasien pascaoperasi dengan risiko tinggi kekambuhan, meliputi:

- 1) Pasien yang menggunakan antikoagulan atau antiplatelet (aspirin, clopidogrel, warfarin, antagonis vitamin K, DOAC)
- 2) Dapat dilakukan tanpa harus menghentikan pengobatan antitrombotik
- 3) Pasien geriatri dengan kondisi umum lemah
- 4) Pasien dengan penyakit penyerta yang menyebabkan disfungsi mikrovaskular (diabetes melitus, gagal jantung)
- 5) Pasien dengan cSDH bilateral (tingkat kekambuhan lebih tinggi: 9-22%)
- 6) Pasien usia lanjut (risiko kekambuhan meningkat seiring usia)
- 7) Karakteristik hematoma berisiko tinggi:
- 8) Lesi isodense atau hiperdense dan tipe laminar atau terpisah
- 9) Volume rongga pascaoperasi >200 ml

- 10) Volume hematoma praoperasi >115 ml
- 11) Adanya septasi/lokulasi. Usman et al. (2021)

c. Sebagai Terapi Penyelamatan (Rescue Therapy)

- 1) Kasus rekurensi cSDH setelah pembedahan (tingkat kekambuhan 9-33%)
- 2) Kegagalan tatalaksana konservatif (tingkat kegagalan ~80%)
- 3) Hematoma refrakter yang tidak respons terhadap terapi standar

d. Terapi Kombinasi dengan Pembedahan

- 1) Sebelum atau segera setelah evakuasi bedah untuk mencegah kekambuhan
- 2) Pada saat yang bersamaan dengan prosedur kraniotomi lubang bor atau kraniotomi (Mascitelli, J.R., & Binning, M.J.2022).

Kontraindikasi :

Kontraindikasi Absolut:

**a Kondisi darurat neurologis berat yang memerlukan dekompresi segera:
GCS <8**

- 1) Tanda-tanda herniasi cerebral aktif
- 2) Penurunan kesadaran progresif cepat
- 3) Pergeseran garis tengah >10 mm

b Kontraindikasi Relatif:

- 1) Alergi terhadap zat kontras iodinasi (dapat dimodifikasi dengan premedikasi)
- 2) Gangguan fungsi ginjal berat (risiko nefropati kontras)
- 3) Anatomi vaskular yang tidak menguntungkan:
- 4) MMA yang sangat kecil/tortuous yang sulit dikateterisasi
- 5) Anastomosis berbahaya antara MMA dengan arteri oftalmika atau arteri karotis interna
- 6) Koagulopati berat yang tidak terkontrol (meskipun antikoagulan/antiplatelet bukan kontraindikasi)
- 7) Riwayat reaksi alergi berat terhadap agen embolan (Onyx®, PVA, NBCA)
- 8) Infeksi aktif pada lokasi akses (arteri femoralis atau radialis)

c. Teknik Prosedur

Prosedur embolisasi MMA dilakukan melalui beberapa tahap:

- 1) **Persiapan Pasien:** Pasien diposisikan supine di meja angiografi. Akses vaskular disiapkan di arteri femoralis komunis dengan teknik Seldinger. Monitoring hemodinamik dan neurologis dilakukan secara kontinyu. Anestesi lokal atau sedasi ringan-sedang biasanya cukup, meskipun anestesi umum dapat dipertimbangkan untuk pasien yang tidak kooperatif. (Mascitelli, J.R., & Binning, M.J.2022).
- 2) **Kateterisasi dan Angiografi Diagnostik:** Kateter guide 6F diposisikan di arteri karotis eksterna ipsilateral. Angiografi diagnostik dilakukan untuk memvisualisasikan anatomi MMA, identifikasi cabang yang mensuplai membran hematoma (biasanya frontal dan parietal branch), dan evaluasi anastomosis berbahaya. Perhatian khusus diberikan untuk mengidentifikasi recurrent meningeal branch dari arteri oftalmik yang dapat beranastomosis dengan MMA.
- 3) *Superselective Catheterization: Microcatheter* 1.5-2F dinavigasikan secara superselektif ke dalam cabang MMA target (biasanya frontal atau parietal branch) melewati foramen spinosum. Posisi tip microcatheter dikonfirmasi dengan angiografi untuk memastikan tidak ada refluks ke trunk MMA atau arteri berbahaya lainnya.
- 4) **Embolisasi:** Agen emboli diinjeksikan secara perlahan di bawah fluoroskopi real-time. Agen emboli yang paling sering digunakan adalah liquid embolic agents (Onyx atau n-butyl cyanoacrylate/n-BCA) atau particles (polyvinyl alcohol/PVA 150-250 mikron). Liquid embolic agents lebih disukai karena penetrasi yang lebih baik ke dalam membran hematoma dan kemampuan mengisi jaringan vaskular secara menyeluruh. Injeksi dilakukan hingga tercapai stasis aliran darah yang adekuat di cabang target.
- 5) **Konfirmasi dan Penutupan:** Angiografi kontrol dilakukan untuk mengkonfirmasi oklusi komplet cabang target dan tidak ada komplikasi emboli non-target. Bila CSDH bilateral, prosedur dapat dilanjutkan untuk sisi kontralateral. Setelah prosedur selesai, microcatheter dan guide catheter ditarik, hemostasis dicapai dengan kompresi manual atau closure device, dan pasien

dipindahkan ke recovery room atau ICU untuk monitoring. (Mascitelli, J.R., & Binning, M.J.2022).

d. Komplikasi dan Manajemen

Tingkat Keamanan dan Komplikasi

Berdasarkan systematic review yang mencakup hampir 200 pasien dari 15 studi (Waqas et al., 2019):

Tingkat Komplikasi Keseluruhan

- 1) Tingkat kekambuhan setelah embolisasi MMA: hanya 3,6%
- 2) Tidak ada komplikasi yang signifikan dilaporkan dalam review tersebut
- 3) Tingkat keberhasilan prosedur sangat tinggi dengan profil keamanan yang baik

Perbandingan dengan Metode Pembedahan

- 1) Tingkat kekambuhan pembedahan: 9-33%
- 2) Embolisasi MMA menunjukkan tingkat kekambuhan yang jauh lebih rendah
- 3) Komplikasi lebih minimal dibandingkan intervensi bedah konvensional

Variasi Bahan Embolisasi

Berbagai bahan embolisasi telah digunakan tanpa perbedaan hasil yang signifikan:

- 1) Polyvinyl alcohol (PVA)
- 2) N-butyl-2-cyanoacrylate (NBCA)
- 3) Onyx
- 4) Koil (coils)
- 5) Gelatin

Catatan Penting:

Tidak ada perbedaan outcome yang dilaporkan antara berbagai jenis bahan embolisasi yang digunakan.

Status Penelitian dan Bukti

- 1) Level of Evidence: Studi yang ada masih memiliki level evidence lebih rendah dari Level II
- 2) Rekomendasi: Diperlukan *Randomized Controlled Trials* (RCTs) untuk:
- 3) Mendefinisikan pasien mana yang paling mendapat manfaat dari embolisasi MMA

- 4) Menilai peran embolisasi MMA sebagai terapi adjuvant untuk mencegah kekambuhan
- 5) Mengevaluasi potensi embolisasi MMA untuk menghentikan progresivitas dan kemungkinan menginduksi regresi pada cSDH yang non-simptomatik atau minimal simtomati

C. Nyeri Akut

1. Definisi

Nyeri merupakan suatu pengalaman tidak menyenangkan yang mencakup aspek fisik maupun emosional, yang ditimbulkan oleh adanya kerusakan pada jaringan tubuh, proses peradangan, maupun gangguan pada sistem saraf. Nyeri berfungsi sebagai sinyal peringatan bagi otak terhadap rangsangan yang berpotensi menimbulkan kerusakan pada jaringan tubuh. Meskipun nyeri pada dasarnya merupakan sebuah sensasi, namun nyeri juga memiliki dimensi kognitif dan emosional yang tercermin dalam bentuk penderitaan yang dirasakan oleh individu. Nyeri berkaitan erat dengan refleks penginderaan serta perubahan pada respons sistem otonom tubuh, di mana kondisi ini merupakan keadaan yang tidak nyaman sebagai akibat dari adanya rangsangan fisik atau impuls dari serabut saraf di dalam tubuh yang diteruskan ke otak, dan selanjutnya diikuti oleh berbagai reaksi yang bersifat fisik, fisiologis, maupun emosional. (Ni Wayan, 2023)

Nyeri akut adalah nyeri yang muncul secara tiba-tiba dan umumnya akan mereda dalam waktu yang relatif singkat, serta ditandai dengan adanya peningkatan ketegangan pada otot. Munculnya nyeri akut mengindikasikan bahwa telah terjadi suatu kerusakan atau cedera pada tubuh. Apabila kerusakan yang terjadi tidak berlangsung lama dan tidak disertai penyakit sistemik, maka nyeri akut biasanya akan berangsur berkurang seiring dengan berjalannya proses penyembuhan. Nyeri jenis ini pada umumnya berlangsung dalam kurun waktu kurang dari enam bulan dan bahkan seringkali kurang dari satu bulan. Secara definitif, nyeri akut dapat diartikan sebagai nyeri yang durasinya berkisar mulai dari beberapa detik hingga enam bulan. Keberadaan nyeri ini penting untuk diperhatikan karena selain sebagai tanda bahwa nyeri tersebut benar-benar terjadi, nyeri akut juga berperan dalam mengajarkan pasien untuk mengenali dan

menghindari situasi-situasi serupa yang berpotensi memicu timbulnya nyeri di kemudian hari. (Dewi Nurhanifah & Rohni Taufika Sari, 2022)

2. Fisiologi Nyeri

Nyeri merupakan proses neurofisiologis yang kompleks, dikenal dengan istilah nosiseptif. Mekanisme nyeri berlangsung melalui serangkaian tahapan yang dimulai dari adanya rangsangan di bagian perifer hingga nyeri tersebut dirasakan oleh sistem saraf pusat. Proses ini mencakup empat tahapan utama, yaitu transduksi, transmisi, modulasi, dan persepsi.

a. **Transduksi** merupakan tahap konversi energi yang terjadi akibat adanya rangsangan dari stimulus noxius. Stimulus ini dapat berupa rangsangan fisik atau mekanis, kimiawi, maupun termal. Rangsangan tersebut kemudian diubah menjadi impuls listrik yang ditangkap oleh ujung-ujung saraf melalui reseptor sensoris yang dikenal sebagai nosiseptor.

b. **Transmisi** adalah tahap penyaluran sinyal saraf yang dihasilkan dari proses transduksi di perifer, kemudian diteruskan menuju medula spinalis dan otak.

c. **Modulasi** merupakan tahap penghambatan melalui jalur desenden yang berperan dalam memengaruhi perjalanan sinyal nosiseptif pada setiap tingkatan di medula spinalis. Pada tahap ini terjadi perubahan gelombang periodik sehingga sinyal tersebut mampu membawa informasi tertentu.

d. **Persepsi** adalah tahap akhir dari serangkaian interaksi kompleks antara transduksi, transmisi, dan modulasi. Proses ini berlangsung sepanjang aktivasi sensorik hingga mencapai area korteks serebri sensorik primer dan bagian-bagian otak lainnya, yang pada akhirnya menghasilkan suatu penafsiran subjektif yang disebut sebagai persepsi nyeri (Dewi Nurhanifah & Rohni Taufika Sari, 2022)

3. Klasifikasi Nyeri

Ditinjau dari jenisnya, nyeri secara umum dapat diklasifikasikan ke dalam dua kategori, yaitu nyeri akut dan nyeri kronis. Masing-masing jenis nyeri tersebut memiliki karakteristik tersendiri yang dapat diuraikan sebagai berikut:

a. Nyeri akut

Nyeri akut adalah nyeri yang muncul secara tiba-tiba dan berlangsung dalam waktu singkat, yang ditandai dengan meningkatnya ketegangan pada otot. Kehadiran nyeri akut menjadi indikasi bahwa telah terjadi suatu kerusakan atau cedera pada tubuh. Apabila kerusakan yang terjadi tidak berlangsung lama dan tidak disertai penyakit sistemik, maka nyeri akut cenderung berkurang seiring dengan berlangsungnya proses penyembuhan. Jenis nyeri ini pada umumnya berlangsung kurang dari enam bulan, bahkan seringkali kurang dari satu bulan. Secara definitif, nyeri akut dapat diartikan sebagai nyeri yang durasinya berkisar dari beberapa detik hingga maksimal enam bulan. Nyeri jenis ini memiliki fungsi penting, yaitu sebagai sinyal peringatan bagi pasien bahwa nyeri tersebut benar-benar terjadi, sekaligus memberikan pelajaran agar pasien dapat menghindari kondisi atau situasi serupa yang berpotensi memicu timbulnya nyeri kembali.

b. Nyeri kronis

Nyeri kronis adalah jenis nyeri yang berkembang secara bertahap dan perlahan. Nyeri ini bersifat menetap, baik secara terus-menerus maupun hilang timbul, dan berlangsung dalam kurun waktu yang panjang. Nyeri kronis umumnya bertahan melampaui perkiraan waktu penyembuhan normal dan seringkali sulit dikaitkan dengan penyebab atau cedera yang spesifik. Durasi nyeri ini biasanya cukup panjang, yakni lebih dari enam bulan. Beberapa kondisi yang termasuk dalam kategori nyeri kronis antara lain nyeri terminal, sindroma nyeri kronis, serta nyeri psikosomatik. Berbeda dengan nyeri akut yang berperan sebagai sinyal penting bahwa ada sesuatu yang tidak berfungsi sebagaimana mestinya dalam tubuh, nyeri kronis justru cenderung berkembang menjadi permasalahan tersendiri yang perlu ditangani secara mandiri, (Dewi Nurhanifah & Rohni Taufika Sari. 2022).

4. Faktor Yang Memperberat Nyeri

Faktor-faktor yang mempengaruhi nyeri antara lain sebagai berikut:

a. Usia

Tingkat usia dan tahap tumbuh kembang individu menjadi faktor penting yang turut menentukan cara seseorang merespons dan mengungkapkan rasa nyeri yang dialaminya. Perbedaan kondisi perkembangan antara anak-anak dan orang dewasa membuat keduanya memiliki cara yang berbeda dalam

menyikapi nyeri. Pada umumnya, anak-anak belum mampu memahami nyeri dengan baik dan seringkali menganggap bahwa tindakan yang dilakukan oleh perawat justru menjadi sumber rasa sakit bagi mereka. Terbatasnya kosakata yang dimiliki anak-anak membuat mereka mengalami kesulitan dalam mengutarakan maupun menggambarkan nyeri yang dirasakan, baik kepada orang tua maupun tenaga kesehatan. Oleh karena keterbatasan tersebut, perawat dituntut untuk mampu mengenali dan menilai tanda-tanda nyeri pada anak secara langsung. Sementara itu, pada orang dewasa, nyeri seringkali baru dilaporkan ketika kondisinya sudah berkembang menjadi serius dan mengganggu fungsi tubuh, sehingga hal ini dapat menjadi hambatan dalam upaya penanganan nyeri secara tepat waktu..

b. Jenis kelamin

Berkaitan dengan berbagai faktor yang berpengaruh terhadap nyeri, jenis kelamin secara umum tidak memperlihatkan perbedaan yang signifikan antara laki-laki dan perempuan dalam hal cara mereka memberikan respons terhadap rasa nyeri. Bahkan, masih terdapat keraguan apakah jenis kelamin benar-benar merupakan faktor yang secara mandiri memengaruhi ekspresi nyeri seseorang. Sebagai contoh, anak laki-laki sering kali dituntut untuk bersikap kuat dan tidak menangis, sementara perempuan dalam situasi yang sama lebih diterima secara sosial untuk mengungkapkan rasa sakitnya melalui tangisan. Namun demikian, apabila ditinjau dari sisi sosial dan budaya, perbedaan antara laki-laki dan perempuan ternyata turut membentuk berbagai karakter dan sifat yang berkaitan dengan gender. Perbedaan gender ini pada akhirnya juga berdampak pada cara masing-masing merespons nyeri. Laki-laki cenderung lebih mampu menahan dan menerima dampak dari nyeri yang dialami, sedangkan perempuan lebih mudah mengungkapkan keluhannya secara terbuka, termasuk melalui ekspresi menangis.

c. Budaya

Kepercayaan serta nilai-nilai yang dianut dalam suatu budaya memiliki pengaruh besar terhadap cara individu menghadapi dan mengelola rasa nyeri. Setiap individu belajar memahami apa yang diharapkan dan apa yang dianggap wajar dalam lingkungan budayanya masing-masing. Sebagian budaya

memandang bahwa mengungkapkan rasa nyeri secara terbuka merupakan hal yang lumrah dan alami. Sebaliknya, budaya lain justru cenderung membentuk individu untuk bersikap tertutup dan memendam rasa sakitnya sendiri. Oleh karena itu, penting bagi tenaga kesehatan untuk mengenali dan memahami nilai-nilai budaya yang dipegang oleh pasien, serta memahami alasan mengapa nilai-nilai tersebut berbeda antara satu budaya dengan budaya lainnya. Hal ini bertujuan agar perawat tidak keliru dalam menilai perilaku pasien hanya berdasarkan sudut pandang budaya sendiri. Perawat yang memiliki pemahaman tentang keberagaman budaya akan lebih mampu memahami kondisi nyeri pasien secara menyeluruh, lebih tepat dalam melakukan pengkajian nyeri, serta lebih efektif dalam memberikan penanganan untuk meringankan nyeri yang dialami pasien

d. Lingkungan dan individu

Kondisi lingkungan secara umum turut memberikan dampak terhadap pengalaman nyeri seseorang, seperti berada di lingkungan yang tidak familiar, suasana yang bising, pencahayaan yang kurang nyaman, serta tingginya aktivitas di sekitar individu tersebut. Dari sisi personal, dukungan yang diberikan oleh keluarga maupun orang-orang terdekat menjadi salah satu faktor yang sangat berperan dalam membentuk persepsi seseorang terhadap nyeri yang dirasakannya. Sebagai gambaran, seseorang yang menghadapi nyeri dalam keadaan sendiri tanpa kehadiran keluarga atau sahabat yang memberikan dukungan, cenderung merasakan nyeri yang jauh lebih berat dibandingkan dengan mereka yang dikelilingi oleh orang-orang yang peduli dan mendukungnya. Secara khusus bagi anak-anak, kehadiran orang tua di sisi mereka merupakan hal yang sangat berarti dan memiliki peran penting dalam membantu mereka menghadapi rasa nyeri.

e. Ansietas dan stress

Rasa cemas atau ansietas kerap kali muncul bersamaan dengan pengalaman nyeri yang dialami seseorang. Ketidakjelasan sumber ancaman serta perasaan tidak mampu mengendalikan nyeri maupun situasi di sekitarnya dapat memperparah persepsi seseorang terhadap nyeri yang dirasakannya. Sebaliknya, individu yang merasa yakin bahwa dirinya mampu mengendalikan

nyeri tersebut akan mengalami berkurangnya rasa takut dan kecemasan, yang pada akhirnya turut menurunkan tingkat persepsi nyeri mereka.

Meskipun secara umum dipercaya bahwa ansietas dapat memperburuk nyeri, anggapan ini belum tentu berlaku dalam setiap situasi. Hasil penelitian tidak menunjukkan adanya hubungan yang tetap dan konsisten antara ansietas dengan nyeri, dan juga tidak membuktikan bahwa pelatihan pengurangan stres yang dilakukan sebelum operasi mampu mengurangi nyeri setelah operasi berlangsung. Namun demikian, ansietas yang secara langsung berkaitan dengan nyeri dapat meningkatkan kepekaan pasien terhadap nyeri yang dialaminya. Sementara itu, ansietas yang tidak berhubungan dengan nyeri justru berpotensi mengalihkan perhatian pasien sehingga secara tidak langsung dapat mengurangi persepsi nyeri tersebut. Secara keseluruhan, pendekatan yang lebih efektif dalam mengatasi nyeri adalah dengan berfokus pada penanganan nyeri itu sendiri, bukan pada penanganan ansietasnya (Dewi Nurhanifah & Rohni Taufika Sari, 2022).

5. Skala Pengukuran Nyeri

Dalam penilaian skala nyeri, terdapat berbagai jenis skala yang dapat digunakan untuk mengukur intensitas nyeri yang dialami seseorang, seperti yang dijelaskan oleh Potter dan Perry (2010) dalam karya Hanifah Adila Fauziyyah (2022). Salah satu skala yang umum digunakan adalah:

a. Verbal Descriptor Scale (VDS).

VDS adalah sebuah garis yang terdiri dari tiga hingga lima kata deskriptif, yang tersusun secara berurutan di sepanjang garis tersebut. Skala ini dirancang untuk menilai tingkat nyeri, mulai dari "tidak terasa nyeri" hingga "nyeri yang sangat tidak tertahankan". Dalam praktiknya, perawat akan menunjukkan skala ini kepada pasien dan meminta mereka untuk memilih tingkat nyeri yang paling sesuai dengan pengalaman yang mereka rasakan saat ini. Selain itu, perawat juga akan menanyakan seberapa intens nyeri yang dirasakan oleh klien, baik yang paling menyakitkan maupun yang paling ringan. Dengan menggunakan VDS (Visual Pain Scale), klien dapat lebih mudah dalam memilih dan mendeskripsikan tingkat nyeri yang mereka alami. (Eliza, Chairunnisa, dkk, 2025)

Gambar tabel 2.3 *Verbal descriptive scale (VDS)*

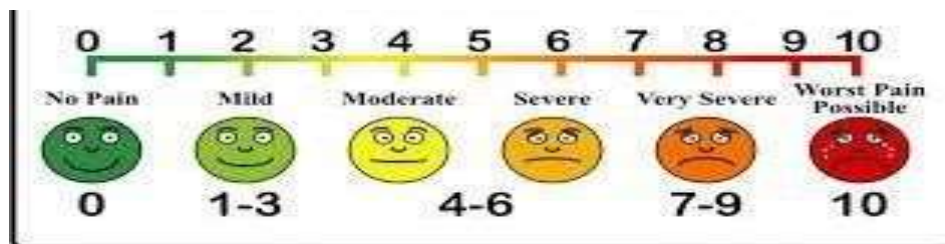
Skore	Dekripsi
0	Tanpa rasa nyeri
1	Rasa sakit ringan
2	Rasa sakit yang tidak nyaman
3	Rasa sakit yang menyiksa
4	Rasa sakit yang sangat mengerikan
5	Rasa sakit yang sangat ekstrem

Sumber: Eliza, Chairunnisa, dkk, 2025

b. Skala Analog Visual (VAS)

VAS adalah skala linier yang menggambarkan intensitas nyeri secara berkelanjutan. Dengan menggunakan skala ini, klien memiliki kebebasan untuk menilai tingkat nyeri yang mereka alami. VAS berfungsi sebagai alat untuk mengukur keparahan nyeri dengan sensitivitas yang lebih tinggi, karena klien dapat menandai setiap titik pada skala yang disediakan, tanpa harus terikat pada satu kata tertentu. Berikut adalah penjelasan mengenai intensitas nyeri yang dapat digambarkan:

Gambar 1. Skala pengukuran Nyeri VAS



Sumber: Eliza, Chairunnisa, dkk, 2025

Skala nyeri dapat dijelaskan melalui berbagai tingkatan yang berbeda. Pada skala 0, seseorang tidak merasakan nyeri sama sekali. Kemudian, pada skala 1 hingga 3, nyeri dirasakan dengan sensasi yang mirip dengan gatal, kesetrum, nyut-nyutan, melilit, seolah dipukul, perih, atau mules. Pada skala 4 hingga 6, nyeri semakin jelas terasa dalam bentuk kram, kaku, atau tertekan, yang disertai kesulitan bergerak serta sensasi terbakar atau seperti ditusuk-tusuk. Masuk ke skala 7 hingga 9, nyeri mencapai intensitas yang sangat tinggi, meskipun individu masih dapat mengelolanya. Terakhir, skala 10 menggambarkan nyeri yang sangat parah dan tak tertahankan. Dalam Visual Analog Scale (VAS), sisi kiri

mencerminkan "tidak ada rasa nyeri," sementara sisi kanan menunjukkan "nyeri yang paling berat".(Eliza, Chairunnisa, dkk, 2025)

c. Skala Penilaian Numerik (NRS)

Gambar 2 Skala Pengukuran Nyeri NRS



Sumber: Eliza, Chairunnisa, dkk, 2025

Dalam penelitian ini, kami menggunakan skala nyeri yang berkisar antara angka 0 hingga 10. Angka 0 menunjukkan tidak adanya nyeri, sementara angka 1 hingga 2 mencerminkan nyeri ringan. Angka 4 hingga 6 menggambarkan nyeri dengan tingkat sedang, dan angka 7 hingga 10 menunjukkan adanya nyeri yang berat. Oleh karena itu, kami akan menggunakan skala Numeric Rating Scale (NRS) sebagai alat ukur dalam penelitian ini. Berikut adalah rincian kategori skala nyeri:

1. Skala 0: Tidak terdapat keluhan nyeri sama sekali, kondisi tubuh sepenuhnya terbebas dari rasa sakit.
2. Skala 1-3: Rasa nyeri mulai dirasakan, namun masih dalam batas yang dapat ditoleransi, sehingga tergolong ke dalam kategori nyeri ringan.
3. Skala 4-6: Nyeri yang dirasakan sudah cukup mengganggu aktivitas dan membutuhkan upaya tersendiri untuk menahannya, sehingga dikategorikan sebagai nyeri sedang.
4. Skala 7-10: Nyeri yang dirasakan sangat intens dan sukar untuk ditahan, yang kerap kali membuat penderitanya meringis kesakitan, menjerit, bahkan berteriak, sehingga termasuk dalam kategori nyeri berat. (Eliza, Chairunnisa, dkk, 2025)

d. Skala Penilaian Nyeri Wong-Baker FACES

Skala ini menampilkan enam wajah kartun yang menggambarkan beragam ekspresi emosi. Dimulai dengan wajah tersenyum yang melambangkan ketidakadaan rasa nyeri, skala ini secara bertahap menunjukkan wajah-wajah yang semakin kurang bahagia, hingga mencapai wajah yang sangat sedih, dan akhirnya berakhir pada wajah yang mencerminkan ketakutan yang mendalam. Dengan

susunan ini, skala ini memberikan gambaran tentang rentang pengalaman nyeri, mulai dari yang ringan hingga yang sangat menyakitkan.

Gambar 3 Skala Pengukuran Nyeri FRS



Sumber: Eliza, Chairunnisa, dkk, 2025

Skala nyeri ini sering diterapkan pada anak-anak yang menghadapi kesulitan atau memiliki keterbatasan dalam berkomunikasi secara verbal. Dalam pendekatan ini, para pasien dijelaskan tentang berbagai ekspresi wajah yang menggambarkan tingkat rasa nyeri. Mereka kemudian diminta untuk memilih ekspresi yang paling mencerminkan rasa nyeri yang mereka rasakan. (Eliza, Chairunnisa, dkk, 2025)

6. Nyeri Post Operasi

Nyeri pasca operasi merupakan suatu komplikasi yang melibatkan aktivitas sensorik dan emosional sebagai wujud dari proses patologis berupa kerusakan jaringan yang kemudian berdampak pada saraf sensorik. Kondisi ini menimbulkan perasaan tidak nyaman, tekanan psikologis, bahkan penderitaan bagi pasien. Nyeri tersebut umumnya mulai muncul antara 12 hingga 36 jam setelah tindakan operasi dilakukan dan berangsur-angsur berkurang pada hari ketiga. Keberadaan nyeri dapat dikenali melalui respons fisiologis tubuh pasien terhadap rangsangan nyeri yang dialaminya. Saat merasakan nyeri, pasien biasanya menunjukkan tanda-tanda seperti meringis kesakitan, berkeringat, pucat, menangis, bahkan berteriak, yang disertai dengan perubahan status hemodinamik yang terukur, seperti peningkatan tekanan darah, frekuensi nadi, serta laju pernapasan. (Anggoro Sugiono, 2023).

a. Karakteristik Klinis Nyeri Post Operasi

Nyeri post operasi merupakan respons fisiologis yang tidak menyenangkan akibat trauma pembedahan dan manipulasi jaringan selama prosedur operasi. Nyeri ini bersifat akut dan umumnya dapat diprediksi onset serta durasinya.

Temporal:

- 1) Onset: segera setelah efek anestesi hilang
- 2) Durasi: umumnya 3-7 hari, dapat lebih lama tergantung jenis operasi
- 3) Pola: intensitas tertinggi 24-48 jam pertama, kemudian menurun bertahap

Kualitas Nyeri:

- 1) Nyeri somatik: tajam, menusuk, terlokalisir pada area insisi
- 2) Nyeri visceral: tumpul, difus (jika melibatkan organ dalam)
- 3) Dapat disertai sensasi terbakar, berdenyut, atau tegang

Intensitas:

- 4) Bervariasi dari ringan hingga berat (skala 1-10)
- 5) Meningkat dengan aktivitas, batuk, atau pergerakan
- 6) Berkurang dengan istirahat dan posisi yang nyaman
- 7) Faktor yang Mempengaruhi Nyeri Post Operasi

Faktor Pembedahan:

- 1) Lokasi dan luas insisi
- 2) Teknik pembedahan (invasif vs minimal invasif)
- 3) Durasi operasi
- 4) Jenis anestesi yang digunakan

b. Nyeri Post Embolisasi MMA

Nyeri post embolisasi arteri meningeal media adalah nyeri akut yang timbul setelah prosedur endovaskular untuk oklusi arteri meningeal media, yang umumnya dilakukan sebagai terapi untuk chronic subdural hematoma (CSDH).

Karakteristik Khusus Nyeri Post Embolisasi MMA

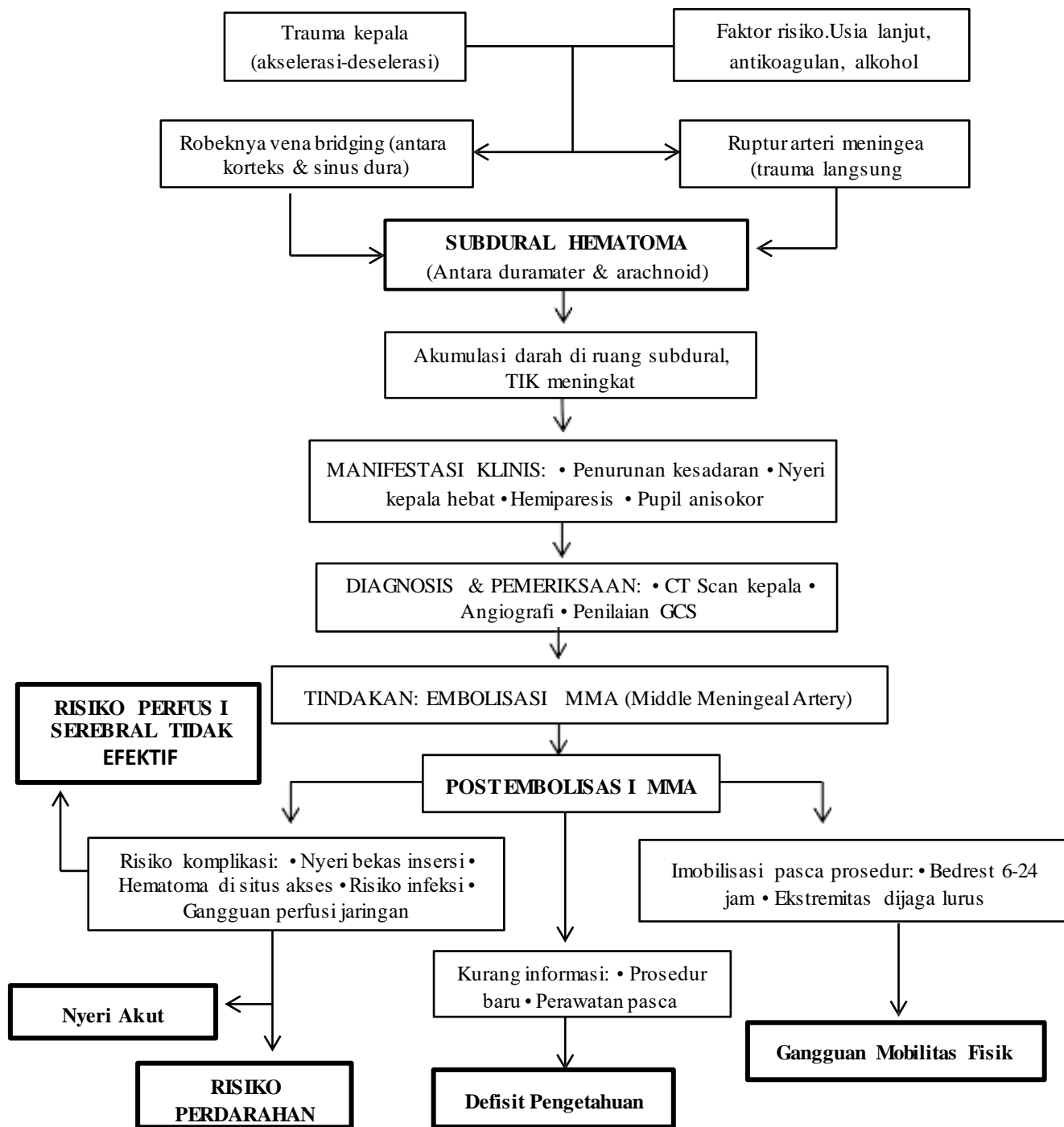
Lokasi:

- 1) Nyeri kepala (headache) - lokasi paling umum
- 2) Area temporal atau frontotemporal (sesuai distribusi MMA)
- 3) Nyeri pada sisi yang sama dengan lokasi embolisasi
- 4) Nyeri di lokasi akses arteri (inguinal/femoral atau radial)

Kualitas Nyeri:

- 1) Nyeri kepala: berdenyut (pulsating), tumpul, atau menekan
- 2) Intensitas: ringan hingga sedang (umumnya skala 3-6/10)
- 3) Nyeri lokasi akses: tajam, menusuk, terutama saat pergerakan

D. Problem Tree / Pathway



Gambar 2.1 Pathway

Sumber: Eliza, Chairunnisa, dkk, 2025

E. Konsep Dasar Asuhan Keperawatan

1. Pengkajian Keperawatan

Pengkajian merupakan langkah pertama yang dilakukan dalam rangkaian proses keperawatan. Pengkajian dapat diartikan sebagai suatu proses pengumpulan data secara menyeluruh dan terstruktur yang bertujuan untuk mengetahui kondisi kesehatan pasien pada saat ini. Proses pengkajian harus dilaksanakan secara menyeluruh dengan memperhatikan berbagai aspek yang meliputi kondisi biologis, psikologis, sosial, serta spiritual pasien.

Dalam konteks nyeri, pengkajian yang dilakukan secara cermat dan tepat sangat diperlukan guna mendukung upaya penanganan nyeri yang efektif. Mengingat bahwa nyeri merupakan pengalaman yang bersifat subjektif dan dirasakan secara berbeda oleh setiap individu, maka perawat perlu melakukan pengkajian terhadap seluruh faktor yang berpotensi memengaruhi nyeri, mencakup faktor fisiologis, psikologis, perilaku, emosional, serta sosiokultural. Pengkajian nyeri terdiri dari dua komponen pokok, yaitu penelusuran riwayat nyeri untuk memperoleh informasi langsung dari pasien, serta pengamatan langsung terhadap respons perilaku dan fisiologis yang ditunjukkan oleh pasien. Tujuan utama dari pengkajian ini adalah untuk memperoleh pemahaman yang bersifat objektif terhadap pengalaman yang dirasakan secara subjektif oleh pasien. Adapun data keperawatan yang perlu dikaji dan diperoleh dari pasien mencakup beberapa hal berikut ini:

a) Identitas Pasien dan Penanggung Jawab

Nama, umur, jenis kelamin, alamat, pekerjaan, pendidikan, status pernikahan, agama, nomor rekam medis, tanggal masuk, tanggal pengkajian, diagnosa medis, dan identitas penanggung jawab.

b) Riwayat Kesehatan

- 1) Keluhan Utama: Nyeri kepala, penurunan kesadaran, kelemahan anggota gerak, perubahan perilaku, gangguan bicara, atau gejala neurologis lainnya.
- 2) Riwayat Penyakit Sekarang: Onset gejala, durasi, karakteristik, faktor yang memperberat dan memperingan, riwayat trauma kepala (walaupun ringan), perkembangan gejala dari waktu ke waktu.

- 3) Riwayat Penyakit Dahulu: Riwayat trauma kepala sebelumnya, operasi kranial, stroke, hipertensi, diabetes melitus, gangguan koagulasi, penyakit jantung, penyakit ginjal.
 - 4) Riwayat Pengobatan: Penggunaan antikoagulan (warfarin, NOACs), antiplatelet (aspirin, clopidogrel), NSAID, kortikosteroid, atau obat-obatan lain yang mempengaruhi koagulasi.
 - 5) Riwayat Alergi: Alergi terhadap obat-obatan (khususnya kontras iodine), makanan, atau bahan lainnya.
 - 6) Riwayat Keluarga: Riwayat keluarga dengan gangguan koagulasi, stroke, hipertensi, atau penyakit neurologis lainnya.
 - 7) Riwayat Psikososial: Pola hidup, konsumsi alkohol, merokok, dukungan keluarga, tingkat stres, mekanisme koping.
- a) Alasan pasien masuk rumah sakit mencakup keluhan utama yang dirasakan pada saat pertama kali masuk rumah sakit maupun pada saat dilakukan pengkajian. Pasien menyampaikan keluhan berupa rasa nyeri, yang kemudian ditindaklanjuti dengan penelusuran riwayat kesehatan saat ini serta riwayat kesehatan yang pernah dialami sebelumnya.
 - b) Pemenuhan kebutuhan rasa nyaman, khususnya terkait nyeri, dilakukan melalui pengumpulan data menggunakan dua metode, yaitu anamnesis dan pemeriksaan fisik. Anamnesis dilakukan untuk mengkaji karakteristik nyeri yang disampaikan oleh pasien dengan menggunakan pendekatan PQRST, yang terdiri dari beberapa komponen. Pertama, **Provokatif/Paliatif**, yaitu faktor-faktor yang memengaruhi berat atau ringannya nyeri yang dirasakan. Kedua, **Quality** atau kualitas nyeri, yang menggambarkan sifat nyeri seperti apakah terasa tajam, tumpul, atau seperti tersayat. Ketiga, **Region**, yaitu area atau daerah penyebaran nyeri pada tubuh. Keempat, **Severity**, yaitu tingkat keparahan atau intensitas nyeri yang dirasakan oleh pasien. Kelima, **Time**, yaitu durasi, waktu serangan, maupun frekuensi kemunculan nyeri yang dialami pasien.
 - c) Dalam melakukan pengkajian riwayat nyeri, perawat sebaiknya memberikan ruang dan kesempatan kepada pasien untuk mengungkapkan

pandangan serta pengalaman mereka terhadap nyeri yang dirasakan dengan menggunakan kata-kata mereka sendiri. Langkah ini sangat penting karena dapat membantu perawat dalam memahami makna nyeri bagi pasien secara lebih mendalam, sekaligus mengetahui bagaimana pasien menghadapi dan mengatasi kondisi tersebut. Secara umum, pengkajian riwayat nyeri mencakup beberapa aspek yang perlu dikaji, antara lain:

1. Lokasi. Untuk mengidentifikasi lokasi nyeri secara spesifik, perawat dapat meminta pasien menunjukkan secara langsung area yang terasa nyeri. Proses pengkajian ini dapat dipermudah dengan menggunakan ilustrasi gambar tubuh, di mana pasien dapat menandai bagian tubuh yang mengalami nyeri. Cara ini sangat bermanfaat, terutama bagi pasien yang memiliki lebih dari satu titik sumber nyeri.
2. Intensitas nyeri. Penggunaan skala intensitas nyeri merupakan metode yang praktis dan dapat diandalkan untuk mengukur tingkat nyeri yang dirasakan pasien. Skala yang paling umum digunakan adalah rentang 0–5 atau 0–10, di mana angka "0" menunjukkan kondisi tanpa nyeri sama sekali, sedangkan angka tertinggi mencerminkan nyeri paling hebat yang pernah dirasakan pasien.
3. Kualitas nyeri. Nyeri terkadang digambarkan dengan sensasi tertentu, seperti rasa dipukul atau ditusuk. Perawat perlu mencatat ungkapan yang digunakan pasien dalam mendeskripsikan nyerinya, karena informasi yang tepat dan akurat dapat memberikan pengaruh besar terhadap penentuan diagnosis, etiologi nyeri, serta pemilihan tindakan penanganan yang tepat.
4. Pola. Pola nyeri mencakup waktu awal kemunculan, durasi berlangsung, serta frekuensi kekambuhan atau interval antar serangan. Oleh karena itu, perawat perlu mengkaji kapan nyeri pertama kali muncul, berapa lama nyeri berlangsung, apakah nyeri bersifat berulang, serta kapan terakhir kali nyeri tersebut dirasakan.
5. Faktor presipitasi. Beberapa aktivitas tertentu terkadang dapat memicu timbulnya nyeri, misalnya aktivitas fisik yang berat. Selain itu, kondisi lingkungan seperti suhu yang terlalu dingin atau panas, serta tekanan fisik maupun emosional, juga dapat menjadi pemicu munculnya nyeri.

6. Pola Nutrisi Metabolik. Aspek ini menggambarkan asupan nutrisi pasien, keseimbangan cairan dan elektrolit, nafsu makan, kebiasaan pola makan, diet yang dijalani, ada tidaknya kesulitan dalam menelan, keluhan mual atau muntah, serta makanan yang disukai oleh pasien.
7. Pengaruh pada aktivitas sehari-hari dan istirahat tidur. Memahami sejauh mana nyeri berdampak pada aktivitas harian pasien akan membantu perawat dalam menggali perspektif pasien mengenai nyeri yang dirasakannya. Beberapa aspek kehidupan yang perlu dikaji dalam konteks ini meliputi gangguan tidur dan kondisi kelemahan fisik yang dialami pasien.
8. Pola Kognitif. Aspek ini menjelaskan hasil pengkajian terkait edukasi dan pembelajaran yang telah diberikan, serta kesesuaiannya dengan pemahaman pasien tentang penyakit atau kondisi kesehatan yang sedang dialaminya.
9. Sumber koping. Setiap individu memiliki cara tersendiri dalam menghadapi nyeri. Strategi koping yang digunakan dapat dipengaruhi oleh pengalaman nyeri yang pernah dialami sebelumnya, maupun oleh nilai-nilai agama dan budaya yang dianut oleh pasien.
10. Respons afektif. Respons emosional pasien terhadap nyeri dapat berbeda-beda, tergantung pada kondisi yang sedang dihadapi, tingkat keparahan dan durasi nyeri, cara pasien menginterpretasikan nyeri tersebut, serta berbagai faktor lain yang turut memengaruhinya.

2. Diagnosa Keperawatan

Diagnosis keperawatan pada pasien dengan CSDH yang menjalani embolisasi MMA disusun berdasarkan data pengkajian dan mengacu pada SDKI (Standar Diagnosis Keperawatan Indonesia). Diagnosis keperawatan diprioritaskan berdasarkan tingkat kegawatan dan urgensi masalah. Diagnosis yang diambil dalam kasua ini adalah Nyeri akut

a. Analisa Data

NO	Analisa Data	Etiologi	Masalah
1	Ds : Do : 1. tampak meringis 2. Gelisah 3. Frekuensi nadi meningkat 4. Sulit tidur 5. Pola napas berubah 6. Tekanan darah meningkat	Terputusnya kontinuitas jaringan dan tulang ↓ Menekan saraf perasa nyeri ↓ Stimulasi Neurotransmitter nyeri ↓ Pelepasan mediator prostaglandin ↓ Respon nyeri hebat dan akut ↓ Nyeri akut	Nyeri aku

b. Diagnosis Keperawatan Prioritas:

- 1) Nyeri Akut (D.0077) b.d agen pencedera fisiologis (peningkatan tekanan intrakranial, iritasi meningeal), prosedur invasif (akses femoralis).
- 2) Gangguan Mobilitas Fisik (D.0054) b.d kelemahan neuromuskular, hemiparesis, penurunan kekuatan otot, bed rest post prosedur.
- 3) Defisit pengetahuan (D.0111) b.d. Kurangnya terpapar informasi mengenai kondisi dan pengobatan
- 4) Risiko perfusi cerebral tidak efektif (D.0017) berhubungan dengan suplai darah ke otak menurun
- 5) Risiko perdarahan (D.0012) b.d prosedur invasif endovaskula

3. Intervensi keperawatan

Perencanaan keperawatan mencakup seluruh tindakan yang dilaksanakan berdasarkan pengetahuan serta penilaian klinis dengan tujuan untuk mencapai hasil atau luaran yang telah ditetapkan (Hadinata & Abdillah, 2022). Standar asuhan keperawatan memiliki tiga komponen pokok, yaitu intervensi keperawatan, diagnosis keperawatan, dan luaran keperawatan. Luaran keperawatan merupakan aspek yang dapat diukur maupun diamati, yang meliputi perilaku, pandangan, serta kondisi pasien, keluarga, ataupun komunitas sebagai bentuk respons terhadap intervensi keperawatan yang telah diberikan (PPNI, 2022). Sementara itu, intervensi keperawatan adalah keseluruhan bentuk tindakan yang dilakukan oleh perawat yang berlandaskan pada penilaian dan pengetahuan klinis, dengan tujuan untuk mewujudkan luaran yang diharapkan dari proses asuhan keperawatan (PPNI, 2018).

4. Implementasi Keperawatan

Implementasi adalah salah satu tahap dalam proses keperawatan yang dijalankan setelah tahap perencanaan keperawatan selesai dibuat. Sebagai langkah keempat dalam proses keperawatan, implementasi keperawatan merupakan serangkaian tindakan yang telah dipersiapkan oleh perawat dengan tujuan memberikan pertolongan kepada pasien. Tahap ini bertujuan untuk mengupayakan pencegahan, pengurangan, sekaligus penghapusan dampak maupun respons negatif yang berpotensi muncul sebagai akibat dari permasalahan keperawatan ataupun kondisi kesehatan yang tengah dihadapi oleh pasien.

5. Evaluasi Keperawatan

Evaluasi keperawatan merupakan suatu kegiatan yang dilakukan untuk menilai dan mengukur sejauh mana tindakan keperawatan yang telah ditetapkan sebelumnya berhasil dilaksanakan. Tahap ini bertujuan untuk mengetahui tingkat pemenuhan kebutuhan pasien secara optimal, sekaligus mengukur pencapaian hasil dari keseluruhan proses keperawatan yang telah dijalankan.