

Akupunktur Analgesi

Rudy Kastono

KSMF Akupunktur Rumah Sakit Umum Pusat Dr. CiptoMangunkusumo, Jakarta

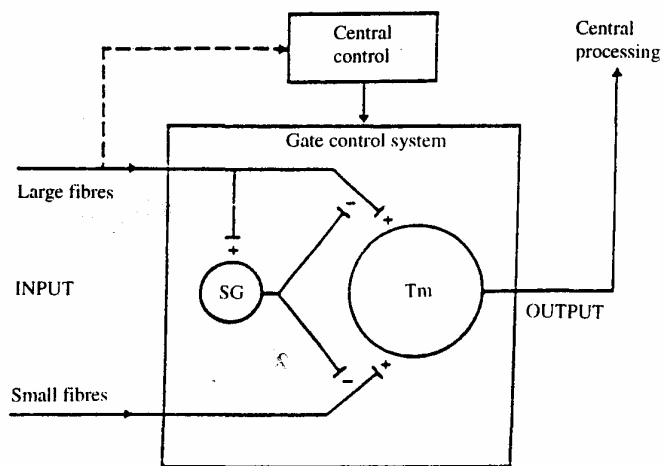
PENDAHULUAN

Penggunaan akupunktur untuk menghilangkan nyeri (akupunktur analgesi) sudah berlangsung lama, mungkin sama usianya dengan Ilmu Akupunktur itu sendiri, tetapi terbatas di Cina dan beberapa negara tetangga. Setelah isolasi Cina terbuka, ditandai dengan kunjungan Richard Nixon pada awal 1970-an, ilmu Akupunktur pun tersebar luas. Keterkejutan dunia Kedokteran B terjadi setelah menyaksikan film dokumenter tentang pasien yang tetap sadar selama operasi di bawah pengaruh akupunktur. Sebagian ilmuwan di Barat menganggap kejadian tersebut sebagai *oriental hypnosis*⁽¹⁾. Pandangan skeptik tersebut bukannya tanpa alasan. Penggunaan hipnosis, termasuk untuk menghilangkan nyeri, sudah tidak asing lagi bagi dunia Kedokteran Barat. Efek plasebo pada nyeri juga pernah diteliti, yakni bahwa penyuntikan morfin menghilangkan nyeri pada seluruh sukarelawan, dan penyuntikan gula (plasebo) mengurangi nyeri pada 30% sukarelawan yang yakin menerima morfin⁽²⁾.

Teori mengenai nyeri pada mulanya menganggap nyeri sebagai sensasi (seperti melihat, mendengar, mengecap atau merasa). melalui *pain sensory system* dan tempat rangsang ke korteks serebri persepsi nyeri berbanding lurus dengan kuat-lemahnya rangsang nosiseptif. Atas dasar teori ini dikembangkan berbagai teknik bedah saraf untuk menghilangkan nyeri. Dari pengamatan ternyata nyeri tidak selalu proporsional dengan intensitas rangsang nosiseptif. Intensitas rangsang yang sama dapat memberikan reaksi berbeda pada orang yang berbeda. Intensitas rangsang yang sama juga dapat memberikan reaksi berbeda pada orang yang sama dengan waktu yang berbeda. Fakta lain adalah bedah saraf untuk menghilangkan nyeri tidak selalu berhasil.

Secara histologis ternyata *pain sensory system* tidak pernah ada. Yang ada adalah *nociceptive receptor system*⁽³⁾. Beberapa jenis serabut saraf terlibat dalam mekanisme nyeri melalui jalur saraf. Dari sini muncul teori *Gate Control* (Meizack dan Wall)

(**Gambar 1**), bahwa sistem saraf mempunyai mekanisme untuk meninggikan atau merendahkan impuls rangsang nosiseptif. Serabut saraf halus C tak bermielin membuka jembatan hantaran, sedangkan serabut saraf besar A bermielin menutup jembatan hantaran. Interaksi kedua jenis serabut saraf tersebut menentukan apakah suatu impuls rangsang nosiseptif akan diteruskan untuk diproses di otak atau tidak. Meizack menyempurnakan teorinya lebih lanjut; dikatakan bahwa sistem saraf pusat mempunyai *pattern generating mechanisms*. Aktifitas abnormal ini dapat terjadi mulai dari cornu dorsalis sampai korteks cerebri, dengan menciptakan pola impuls yang menghasilkan nyeri. Penyempurnaan ini untuk menjelaskan beberapa fenomena yang tak dapat diterangkan sebelumnya seperti nyeri yang muncul meskipun tanpa rangsang nosiseptif di perifer ataupun nyeri yang muncul setelah jalur saraf diputus.



Gambar 1. Skema Gate Control Theory

Teori mengenai nyeri semakin lengkap dengan ditemukannya peranan neurotransmitter/neuromodulator dalam pengendalian nyeri. Snyder di tahun 1973 menemukan reseptor opiat. Kemudian Hugh dan Kosterlitz menemukan morfin endogen (enkefalin dan endorfin) di tahun 1975. Antara tahun 1976–1988 banyak penelitian dasar ilmiah akupunktur dilakukan di berbagai pusat penelitian, baik menggunakan binatang percobaan ataupun sukarelawan, Khusus mengenai akupunktur analgesi. Lebih dari 200 makalah dihasilkan pada periode tersebut.

Berbagai penelitian tersebut membantah efek hipnotik sugestif dan efek plasebo dari akupunktur analgesi. Efek analgesik dari hipnosis atau efek analgesik dari plasebo tidak mungkin terjadi pada binatang. Dengan kata lain, efek analgesik pada binatang adalah *real physical effect* dari akupunktur⁽⁴⁾. Efek analgesik tersebut ternyata dapat ditransfer dari kelinci yang diakupunktur melalui cairan serebro-spinalisnya ke kelinci yang tidak diakupunktur⁽⁵⁾. Efek analgesik dan hipnosis dan akupunktur diketahui terjadi melalui mekanisme yang berbeda⁽⁶⁾. Hipnosis mempengaruhi lobus frontal korteks serebri, dan melalui jaras fronto-retikuler mempengaruhi sistem retikular⁽³⁾. Efek analgesik hipnosis tidak terpengaruh oleh pemberian nalokson (antagonis opiat), sedangkan efek analgesik akupunktur secara manual ataupun elektro akupunktur frekuensi rendah (4 Hz) dan menengah (5–80 Hz) dengan intensitas tinggi dapat dihilangkan dengan nalokson⁽⁶⁾.

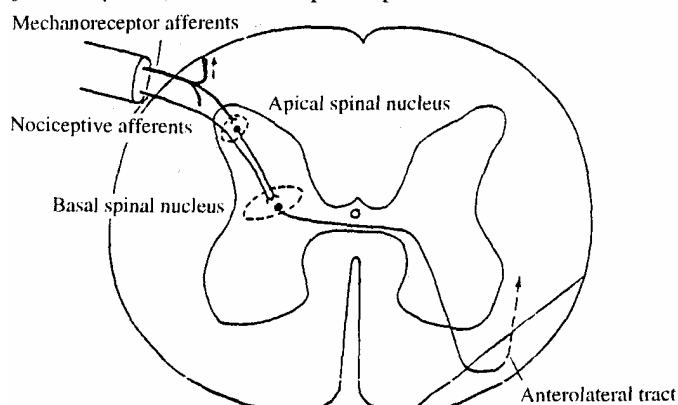
MEKANISMA KERJA AKUPUNKTUR ANALGESI

Tindakan akupunktur dalam menghilangkan nyeri dikatakan melalui sistem reseptor nosiseptif dan mekanoreseptor⁽³⁾. Sistem reseptor nosiseptif bukan akhira saraf bebas, melainkan pleksus saraf halus tak bermielin yang mengelilingi jaringan dan pembuluh darah. Pada keadaan normal, sistem reseptor nosiseptif dalam keadaan tak aktif, kecuali bila ada rangsang mekanis yang cukup kuat atau mengalami depolarisasi oleh zat-zat kimia (seperti asam laktat, ion Kalium, 5-hidroksitriptamin, kinin polipeptida, histamin dan beberapa prostaglandin). Impuls rangsang nosiseptif akan diteruskan ke nukleus spinal basal (lamina 5 dan Rexed) di substansia grisea medulla spinalis. Sedangkan impuls rangsang mekanis diteruskan oleh serabut saraf bergaris-tengah besar. Sebelum sampai di nukleus spinal apikal (lamina 2 dan Rexed) terdapat beberapa percabangan ke sentral. Dari nukleus spinal apikal, impuls rangsang mekanis menuju nukleus spinal basal. Di nukleus spinal basal ini terjadi sinaps axo-axonik dan impuls rangsang nosiseptif dan impuls rangsang mekanis. Di sini impuls rangsang mekanis menghambat impuls rangsang nosiseptif.

Selanjutnya impuls rangsang menelusuri perjalanan melalui traktus anterolateral menuju thalamus. Impuls rangsang dan thalamus melalui jaras thalamo-kortikal (*thalamo-cortical projection system*) mencapai korteks serebri (khususnya daerah parietal, temporal dan frontal), dan melalui jaras fronto-retikuler (*fronto-reticular projection system*) menuju sistem retikular.

Sistem retikular juga menerima masukan impuls dan substansia grisea periaqueductus (periaqueductal grey matter) melalui jaras peka endorfin (*endorphin sensitive projection system*).

Selanjutnya sistem retikular memberi umpan-balik ke korteks serebri melalui jaras retikulo-kortikal (*reticulo-cortical projection system*), sedangkan impuls penghambat turun dan sistem jetikular melalui jaras kaudal-retikuler (*caudal-reticular projection system*) ke nukleus spinal apikal.



Peripheral modulation of the experience of pain

Serabut sensorik di cornu dorsalis⁽⁷⁾

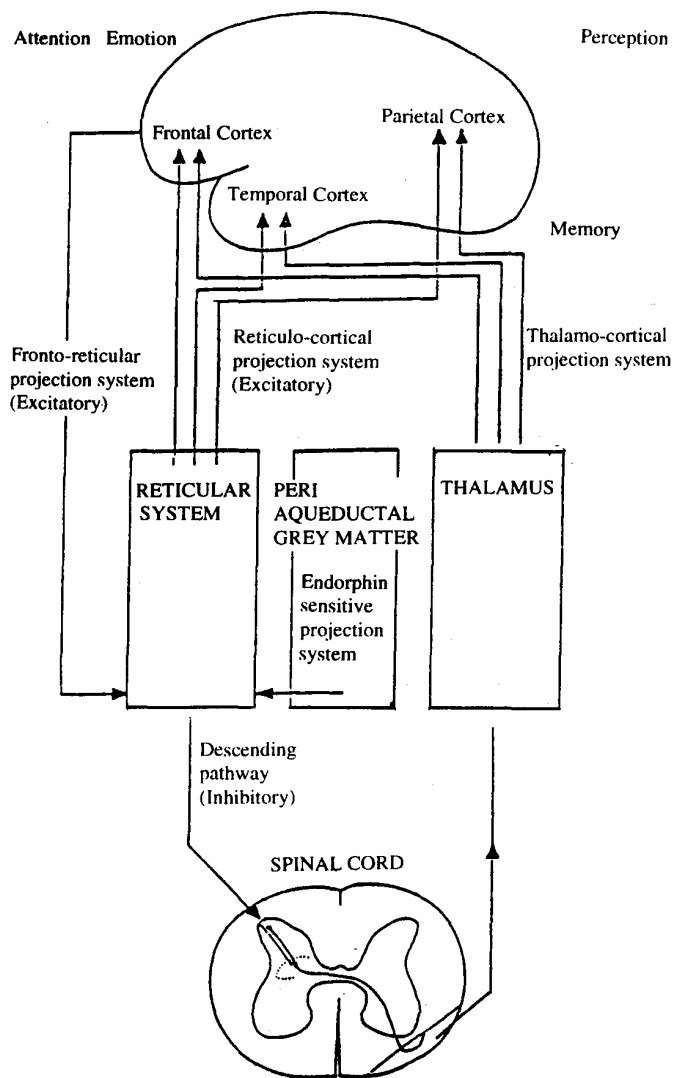
Nomor	Jenis	Asal	Garis tengah	Hantaran	Myelinisasi
I (a & b)	A alfa	* Otot * Tendon (proprioseptif)	12–20 µm	Tercepat	Bermielin
II	A beta	* Otot * Tendon * Kulit : – sentuhan – tekanan	5–12 µm		Bermielin
III	A delta	* Otot * Tendon * Kulit : – nyeri – suhu	2–5 µm		Bermielin
IV	C	* Otot * Kulit : – nyeri	0,5–1,5 µm		Terlambat

Serabut saraf perifer⁽⁷⁾

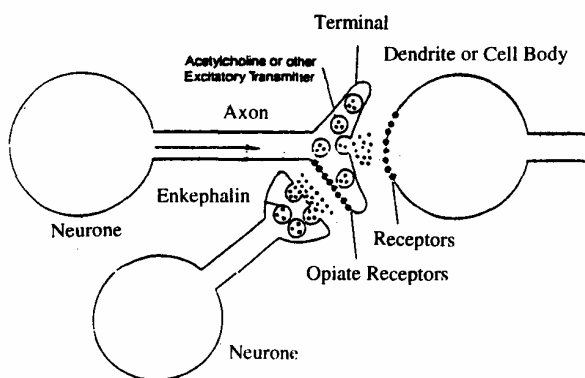
Jenis	Asal	Garis tengah	Myelinisasi
A alfa beta delta gama	* Afferent * Efferent	1–20 µm	Bermielin
B	* Visceral afferent * Preganglionic visceral efferent	1–3 µm	Bermielin
C	* Afferent * Preganglionic visceral efferent	0,5–1,5 µm	Tak bermielin

Selain melalui jalur saraf, tindakan akupunktur dalam menghilangkan nyeri diketahui juga melalui jalur biokimia. Dalam perjalanannya menyeberangi sinaps atau hambatan antar saraf, impuls saraf harus dijumpai oleh substansi kimiawi yang disebut neurotransmitter/neuromodulator.

Temuan peranan neurotransmitter/neuromodulator dalam pengendalian nyeri dimulai ketika Snyder menemukan reseptor opiat di tahun 1973. Reseptor opiat terutama ditemukan di substansi gelatinosa medulla spinalis, nukleus traktus desendens,



Central modulation of the experience of pain



Pre-synaptic inhibition

nukleus Raphe batang otak, hipotalamus, thalamus bagian medial, amigdalum, korpus striatum, lobus limbik dan substansia grisea. Kemudian Hugh dan Kosterlitz menemukan morfin endogen (enkefalin dan endorfin) di tahun 1975. Penelitian lanjutan menemukan neuropeptida generasi berikutnya. Sampai saat ini telah diketahui terdapat 3 kelompok neurotransmitter/ neuromodulator, yaitu

1. Asam amino:
 - GABA (gamma amino butyric acid)
 - Glisin
 - L-glutamat
 - L-aspartat
2. Monoamin:
 - Asetilkolin
 - Katekolamin (norepinefrin, epinefrin dan dopamin)
 - Serotonin (5-hidroksitriptamin)
3. Neuropeptida:
 - Peptida opioid (enkefalin, endorfin, dinorfin, dsb.)
 - Substansi P
 - VIP (vasoactive intestinal polypeptide).

Akupunktur analgesi dapat diringkaskan sebagai *endorphin-dependent system* dan *serotonin-dependent system*⁽⁸⁾.

Endorphin-dependent system: Akupunktur secara manual atau elektroakupunktur frekuensi rendah (4 Hz) merangsang reseptor sensorik di otot. Impuls rangsang selanjutnya melakukan:

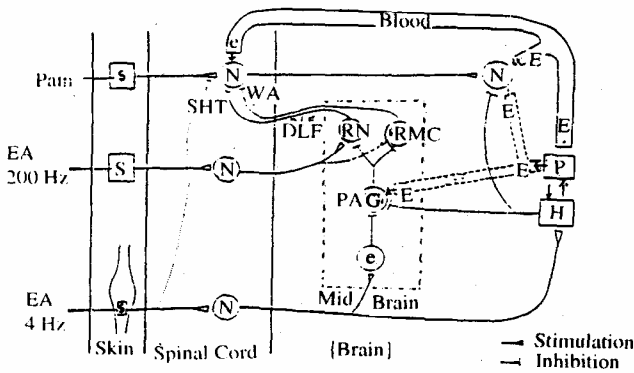
1) Perangsangan nukleus spinal basal (lamina 5 dan Rexed) di substansia grisea medulla spinalis menghasilkan endorfin yang akan berikatan dengan reseptor opiat di sel transmisi nyeri, sehingga terjadi penghambatan presinaptik melalui penghambatan pelepasan substansi P oleh serabut saraf halus tak bermielin.

2) Perangsangan substansia grisea periaqueductus (*periaqueductal grey matter*) menghasilkan enkefalin yang selanjutnya akan mengaktifkan nukleus raphe dan/atau nukleus retikular magnoselular. Dari kedua nukleus itu dikirimkan impuls penghambat nyeri ke medulla spinalis melalui jaras kaudal-retikular (funikulus dorsolateralis = *descending inhibitory system*). Jaras kaudal-retikular yang berasal dari nukleus raphe adalah serabut serotonergik, sedangkan yang berasal dari nukleus retikular magnoselular adalah serabut norepinefrinergik. Di medulla spinalis kedua jenis serabut saraf tersebut bersinaps dengan serabut enkefalinergik yang juga melakukan penghambatan presinaptik melalui penghambatan pelepasan substansi P oleh serabut saraf halus tak bermielin. Jalur kedua ini disebut juga *acupuncture efferent pathway*⁽⁹⁾.

3) Perangsangan hipotalamus menghasilkan endorfin yang berikatan dengan reseptor opiat di substansia grisea periaqueductus, nukleus accumbens, amigdala, habenula, termasuk nukleus arcuatus hipotalami yang dikenal sebagai *meso-limbic loop of analgesia* sehingga terjadi *central pain relief*⁽¹⁰⁾. Perangsangan hipotalamus juga menghasilkan *releasing factor* yang akan merangsang pelepasan endorfin dari hipofisis dan ACTH. Endorfin dan hipofisis ini dilepaskan ke sirkulasi sistemik dan kembali ke otak serta medulla spinalis setelah menembus blood-brain barrier untuk selanjutnya berikatan dengan

reseptor opiat di susunan saraf pusat. ACTH akan merangsang pelepasan kortisol untuk menekan reaksi inflamasi, Jalur ketiga ini disebut juga *acupuncture afferent path way*⁽⁹⁾.

Serotonin-dependent system: Elektroakupunktur frekuensi tinggi (>80 Hz) merangsang reseptor sensorik di kulit. Impuls rangsang ini dari medulla spinalis secara langsung merangsang nukleus raphe dan/atau nukleus retikular magnoselular, tanpa melalui substansia grisea periaqueductus. Perjalanan selanjutnya melalui *acupuncture efferent pathway*. Pemberian nalokson tidak menghilangkan efek analgesi dan elektroakupunktur frekuensi tinggi, tetapi dapat dihambat oleh paraklorfenilalanin (penghambat triptofan hidroksilase).



- | | |
|--|---------------------------------------|
| EA : Electroacupuncture | H : Hypothalamus |
| S : Sensory receptor | P : Pituitary |
| N : Interneuron | PAG : Periaqueductal Gray |
| e : Enkephalinergic neuron | RN : Raphe Nucleus |
| E : Endorphin (h-Endorphin or Dynorphin) | RMC : Reticular Magnocellular Nucleus |
| NA : Noradrenaline | DLF : Dorsolateral Funiculus |

Suatu fenomena yang sering dijumpai pada akupunktur analgesi adalah adanya toleransi terhadap opioid endogen bila rangsang akupunktur dilakukan terus-menerus, atau diulang-ulang dengan selang waktu yang pendek.

Fenomena lain adalah ditemukannya 15–20% binatang percobaan ataupun sukarelawan sebagai kelompok *non-responder*⁽¹⁰⁾.

Diketahui nukleus sentromedian lateralis thalami dan hipotalamus posterior merupakan bagian dari *analgesia inhibitory system*; dengan neurotransmitter/neuromodulator-nya adalah kolesistokinin. Kolesistokinin merupakan salah satu antagonis opioid endogen, bekerja dengan menduduki reseptor opiat di substansia grisea periaqueductus. Tindakan akupunktur juga dapat mengaktifkan sistem ini, sehingga dapat mengurangi dan bahkan menghilangkan efektivitas analgesi yang dihasilkannya. Adanya sistem ini juga menjelaskan mengapa penjaruman bukan titik akupunktur tidak dapat menimbulkan analgesi, kecuali bila nukleus sentromedian lateralis thalami dan hipotalamus posterior dirusak, atau setelah pemberian D-fenilalanin. Analgesi yang terjadi berbeda dari akupunktur analgesi, karena dapat dihambat dengan pemberian deksametason, tetapi tidak dapat dihambat oleh nalokson, dan tidak memperlihatkan variasi individual⁽⁹⁾.

D-fenilalanin adalah penghambat aminopeptidase dan karboksidiptidilpeptidase. Pemberian D-fenilalanin dapat mencegah perusakan enkefalin oleh kedua enzim tersebut, dan secara langsung menghambat kerja sistem penghambat analgesi, sehingga dapat mengubah non-responder menjadi responder. Masih belum jelas hubungan antara D-fenilalanin dan kolesistokinin⁽⁹⁾.

Kemungkinan yang lain adalah kurangnya reseptor opiat pada kelompok non-responder, biasanya bersifat hereditas, sehingga mengurangi kepekaannya terhadap akupunktur analgesi⁽¹¹⁾.

Meskipun sudah banyak penelitian mengenai neurofisiologi akupunktur analgesi, tetapi masih lebih banyak yang belum diketahui, Suatu serabut saraf diketahui dapat mengandung beberapa neurotransmitter/neuromodulator sekaligus. Beberapa di antaranya bersifat menghambat, dan yang lain meneruskan impuls nosiseptif. Beberapa hanya berefek lokal; sedangkan yang lain kemungkinan dibawa oleh saraf itu sendiri, cairan serebrospinal, getah bening atau darah sehingga berefek di sinaps yang jauh. Untuk sementara hanya dapat dikatakan, bahwa tidak satu pun dari neurotransmitter/neuromodulator tersebut dapat mengendalikan nyeri secara terisolasi, melainkan secara bersama-sama di dalam suatu *biochemical orchestra*⁽⁷⁻¹²⁾.

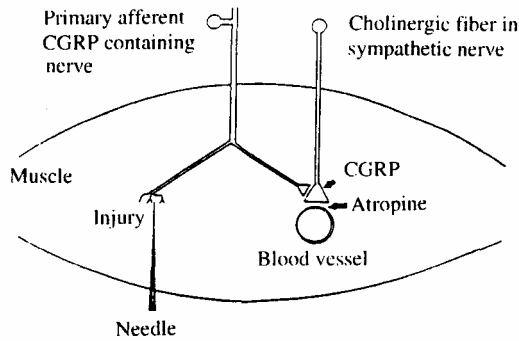
MEKANISMA LAIN

Tindakan akupunktur dalam pengendalian nyeri melalui mekanisme neural dan neurohumoral sebagaimana dijelaskan di atas bersifat simptomatik –menekan kualitas rangsang nosiseptif dan/atau meninggikan ambang rangsang nyeri. Penelitian laboratorium dan klinis menunjukkan akupunktur juga bersifat kuratif.

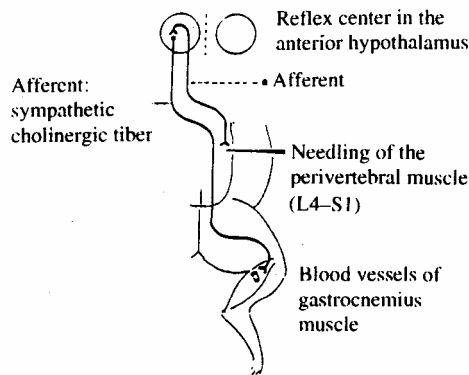
Hiperestesia, yakni peningkatan kepekaan terhadap rangsangan terjadi karena proses abnormal pengolahan informasi sensorik, dan mungkin karena adanya saraf hipersensitif di kornudorsalis, seperti pada neuralgia pasca herpetika. Kerusakan pada serabut saraf besar bermielin akan mengakibatkan informasi nosiseptif yang melalui serabut saraf halus tak bermielin dapat mencapai kornu dorsalis tanpa mengalami banyak hambatan. Tindakan akupunktur selain menghilangkan nyeri secara simptomatis, juga melalui regenerasi serabut saraf yang rusak⁽¹¹⁾. Dengan pulihnya serabut saraf besar bermielin maka mekanisme *gate control* kembali berfungsi normal.

Akupunktur juga diketahui mengaktifkan refleksi aksion dan refleksi somato-autonomik dalam menghilangkan nyeri iskemik⁽⁹⁾. Diketahui nyeri iskemik terjadi karena tertumpuknya substansi sisa metabolisme akibat vasospasme atau sumbatan pembuluh darah. Serabut saraf afferen CGRP (*calcitonin-gene-related peptide*) mempunyai akson yang berhubungan dengan akhiran serabut saraf simpatik kolinergik di dekatnya. Penjaruman di lokasi nyeri akan menangsang serabut saraf CGRP di situ dan selanjutnya merangsang pelepasan asetilkolin dari serabut saraf simpatis, sehingga terjadi vasodilatasi lokal.

Refleks somato-autonomik terjadi pada penjaruman yang jauh dari lokasi nyeri, misalnya penjaruman Hua To Sia Ci L₄ sampai S₁ ipsilateral untuk nyeri iskemik otot gastroknemius. Di



sini serabut sarafateren menuju pusat refleks di anterior hipotalamus kontralateral dan bersinaps dengan serabut saraf simpatik kolinergik dari segmen yang sama. Selanjutnya serabut saraf simpatik kolinergik menuju otot gastrocnemius kontralateral.



Mekanisma kerja akupunktur melalui retleks somato-auto-nomik juga berlaku untuk nyeri visceral karena gerakan peristaltik otot polos yang berlebihan, yakni dengan menyeimbangkan aktivitas serabut saraf simpatik dan serabut saraf parasimpatik (n. vagus). Sarafotononi tersebut dapat mempengaruhi produksi hormon lokal (gastrin, kolesistokinin, dsb) serta produksi enzim pencernaan: penusukan Zusanli (S-36) dan Shangjuxu (S-37) menekan nyeri dan memperbaiki fungsi lambung dan usus kecil⁽¹³⁾.

Melalui mekanisme yang belum jelas, akupunktur dapat menghilangkan nyeri sendi, seperti pada osteoarthritis. Selain menghilangkan nyeri secara paliatif (melalui jalur neural dan neurohumoral) dan menekan reaksi inflamasi (melalui perangsangan ACTH) diduga efek kuratif terjadi dengan menyeimbangkan perbaikan dan perusakan tulang rawan sendi (melalui penghambatan produksi enzim proteolitik) dan pembersihan serpihan rawan di cairan sendi yang lebih cepat (melalui perangsangan tagositosis).

AKUPUNKTUR ANALGESI UNTUK PEMBEDAHAN

Dari kenyataan bahwa akupunktur dapat mengendalikan nyeri baik sebagai gejala utama ataupun gejala ikutan pada berbagai penyakit maka timbul pemikiran untuk memanfaatkan efek analgesik dan akupunktur untuk pembedahan. Untuk pertama kali akupunktur analgesi dipakai pada pembedahan, yakni

di tahun 1959 oleh First People's Hospital of Shanghai pada tonsilektomi. Pada mulanya mereka memakai dua pasang titik di lengan: Hegu (LI-4), Neiguan (P-6) dan dua pasang titik di tungkai: Neiting (S-44) dan Zusanli (S-36) dengan hasil tidak memuaskan. Efektivitas meningkat setelah kedua pasang titik di tungkai tidak dipakai, dan efektivitas meningkat sampai melebihi 95% setelah ditambah dengan titik Futu (LI-18). *Shanghai College of Traditional Medicine* memberikan rumusan umum, yakni titik-titik di lengan untuk pembedahan di atas diafragma dan titik-titik di tungkai untuk pembedahan di bawah diafragma⁽¹⁴⁾.

Terdapat beberapa keuntungan akupunktur analgesi, tetapi tidak berarti tanpa kelemahan. Keuntungannya antara lain sederhana, non-toksik, dapat diberikan kepada pasien yang dikontra-indikasikan dengan anestesi umum. efek analgesi berlangsung sampai 6–36 jam pasca bedah. perdarahan dan komplikasi kurang, serta luka operasi lebih cepat sembuh. Kelemahan akupunktur analgesi di antaranya tidak selalu berhasil karena terdapat kelompok non-responder (15–20%). tidak dapat diberikan pada pasien yang penakut. waktu induksi yang cukup lama (20–30 menit), membutuhkan beberapa orang untuk menstimulasi beberapa titik secara bersamaan, relaksasi otot tidak sempurna, retraksi pada organ dalam dan mesenterium akan menimbulkan rasa tak enak atau mual. Oleh sebab itu akupunktur analgesi terutama untuk operasi di atas diafragma, tidak banyak dipakai untuk operasi perut dan ortopedi^(15,16).

Keberhasilan menimbulkan efek analgesi untuk pembedahan melalui akupunktur sangat dipengaruhi oleh titik-titik akupunktur yang dipilih, ketepatan menentukan lokasi titik-titik akupunktur yang dipilih, ketepatan menentukan lokasi titik-titik akupunktur tersebut, dan metoda stimulasi.

Prinsip pemilihan titik-titik akupunktur adalah sebagai berikut⁽¹⁶⁾ :

1) Teori klasik

a) Perjalanan meridian

Diketahui terdapat 12 meridian umum, 12 meridian cabang, 12 meridian otot, 12 daerah kulit, 8 meridian istimewa, 15 saluran Luo besar dan tak terhingga saluran Luo kecil. Kesemuanya menghubungkan berbagai bagian tubuh secara terintegrasi: luar-dalam, kiri-kanan, atas-bawah, depan-belakang. Contoh pada bedah kepala dipilih titik-titik Xiangu (S-43), Zulinci (GB-41), Taichong (LI-3) dan Quanliao (SI-18) ipsilateral.

b) Zang-fu

Pada bedah thoraks sering kali penderita mengalami palpitasi, sesak nafas dan iritabilitas – sebelum dan sewaktu operasi. Menurut teori Zang-fu hal tersebut karena gangguan jantung, maka dipilih titik-titik Ximen (P-4) dan Neiguan (P-6) karena berefek memenangkan jantung.

2) Segmen persarafan

a) Titik-titik pada segmen yang sama atau terdekat

Pemilihan titik di sini pada segmen yang sama atau segmen terdekat dengan lokasi operasi. misalnya Hegu (LI-4) dan Neiguan (P-6) untuk tiroidektomi.

b) Titik-titik pada segmen yang jauh

Pemilihan titik di sini tidak sama dengan pemilihan titik jauh pada teori klasik, tetapi berdasarkan indikasi titik atau

pengalaman, misalnya Neiting (S-44) dan Zusanli (S-36) untuk tiroidektomi.

c) Titik-titik di atas saraf pada segmen yang sama

Pemilihan titik di sini karena terletak di atas saraf besar atau pleksus saraf, misalnya Futu (LI-18) untuk tiroidektomi terletak di atas pleksus kutaneus saraf servikal.

3) Akupunktur telinga

a) Titik umum: Shenmen dan Simpatetik

Pemilihan titik Shenmen dan Simpatetik karena berefek sedasi dan menekan rasa nyeri.

b) Area

Pemilihan titik berdasarkan area tempat operasi akan dilangsungkan, misalnya titik lambung untuk pembedahan terhadap lambung.

c) Zang-fu

Pemilihan titik berdasarkan teori Zang-fu, misalnya titik paru karena paru menguasai kulit, titik ginjal pada bedah ortopedi, dan sebagainya.

Sebagaimana sudah dijelaskan, efek analgesik tidak dapat terjadi pada penjaruman bukan titik akupunktur karena akan mengaktifkan sistem penghambat analgesi. Oleh alasan tersebut ketepatan niemastikan lokasi titik-titik akupunktur yang akan digunakan sangat menentukan.

Setelah dilakukan penjaruman, selanjutnya jarum dimanipulasi secara *manual*, yakni dirotasi atau dirotasi bersamaan dengan dinaik-turunkan atau dirotasi dan dinaik-turunkan secara bergantian. Derajat rotasi 90°–360°, sedangkan kedalaman naik-turun 0,6–1 cm, dengan frekuensi 1–3 kali per detik. Manipulasi ini untuk mendapatkan de qi. Selanjutnya manipulasi dapat diteruskan secara manual ataupun menggunakan elektroakupunktur. Frekuensi elektroakupunktur yang lazim digunakan adalah 2–8 Hz atau 40–200 Hz, atau bergantian, dengan gelombang kontinyu atau intermiten⁽¹⁶⁾.

Sebagai patokan elektroakupunktur analgesi⁽⁷⁾.

Frekuensi	A beta	A delta	C
Rendah	+	+	+
Menengah	+	+	
Tinggi	+		
Intensitas	A beta	A delta	C
Rendah	+	+	
Menengah	+	+	
Tinggi	+		+

Timbulnya *de qi* menandakan serabut saraf A beta telah terangsang. Efek analgesiknya masih lemah dan bersifat seg-

mental. Bila intensitas perangsangan semakin bertambah kuat, maka serabut A delta ikut terangsang. Kedutan otot berubah menjadi kejang otot. Efek analgesiknya bertambah kuat, dan paling kuat setelah serabut C ikut terangsang⁽⁹⁾. Pada keadaan ini toleransi terhadap nyeri secara umum meningkat dan bersifat non-segmental. Keadaan ini disebut *diffuse noxious inhibitory control*⁽¹⁷⁾. Untuk mendapatkan efek analgesik yang kuat tersebut diperlukan waktu induksi yang cukup lama (20–30 menit).

KEPUSTAKAAN

1. Kroger WS. Hypnotism and Acupuncture. JAMA 1972; 220: 1012.
2. Beecher HK. Placebo analgesia in human volunteers. JAMA 1955; 159: 1602–6.
3. Wyke B. Neurological mechanisms in the experience of pain, Acup. & Electro-Therapeut. Res. Int. J. 1979; 4: 27–35.
4. Pomeranz B, Stux Gabriel. Introduction. In: Pomeranz B, Stux Gabriel: Scientific Bases of Acupuncture, 1st ed., Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, 1989 : 1- 5
5. Research Group of Acupuncture Anaesthesia, Peking. The role of some neurotransmitters of brain in finger-acupuncture analgesia. Sci. Sin 1974; 17: 112–30.
6. Ulett GA. Studies supporting the concept of physiological acupuncture. In: Pomeranz B, Stux Gabriel: Scientific Bases of Acupuncture, 1st ed., Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, 1989: 177–96.
7. Schneideman I. Medica Acupuncture, 1st ed., Mayfair Med. Supplies Ltd, Hong Kong. 1988 : 94–97, 153–187.
8. Cheng RSS. Neurophysiology of Electroacupuncture Analgesia. In: Pomeranz B, Stux Gabriel: Scientific Bases of Acupuncture, 1st ed., Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, 1989: 119–136.
9. Takeshige C. Mechanism of Acupuncture Analgesia Based on Animal Experiments. In Pomeranz B, Stux Gabriel. Scientific Bases of Acupuncture. 1st ed., Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg. 1989: 53–78.
10. Hari Jisheng. Central Neurotransmitters and Acupuncture Analgesia. In Pomeranz B, Stux Gabriel. Scientific Bases of Acupuncture, 1st ed., Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, 1989 : 7–33.
11. Pomeranz B. Acupuncture Research Related to Pain, Drug Addiction and Nerve Regeneration. In Pomeranz B, Stux Gabriel. Scientific Bases of Acupuncture, 1st ed., Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, 1989 : 35–52.
12. Editorial: How does acupuncture work? BMJ 1981; 283.
13. O'Connor J & Bensky D (ed.): Acupuncture – A Comprehensive Text. Eastland Press Inc., Chicago, 1981 : 529–39.
14. O'Connor J & Bensky 0 (ed): Acupuncture – A Comprehensive Text. Eastland Press Inc., Chicago, 1981 : 103–15.
15. Greenbaum GM. Acupuncture anaesthesia. In Schneideman I: Medical Acupuncture, 1st ed., Mayfair Med. Supplies Ltd. Hong Kong. 1988 88–90.
16. Anonim: Essentials of Chinese Acupuncture, Foreign Languages Press, Beijing, 1979 : 416–25.
17. Le Bars B dkk. Neurophysiological mechanisms involved in The pain-relieving effects of counterirritation and related techniques including acupuncture. In Pomeranz B. Stux Gabriel. Scientific Bases of Acupuncture, 1st ed., Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, 1989 : 79–112.