

Rachicentesi

Dott.ssa **Camilla Pizzetti**, specializzanda in pediatria - Università di Firenze
Dott.ssa **Marta Cellai Rustici**, Pediatra Pronto soccorso AOU Meyer



DEFINIZIONE

La rachicentesi o puntura lombare (LP) è una procedura diagnostica e/o terapeutica, volta a prelevare una determinata quantità di **liquor cefalo-rachidiano** per eseguire una valutazione qualitativa e quantitativa delle sostanze in esso presenti, oppure per infondere sostanze terapeutiche nello spazio subaracnoideo. Tale procedura si esegue mediante l'inserimento di un ago tra i processi spinosi delle vertebre lombari, attraverso i legamenti sovraspinoso e intraspinoso, il legamento flavum, la dura madre e l'aracnoide per penetrare nello spazio subaracnoideo (vedi figura 1).

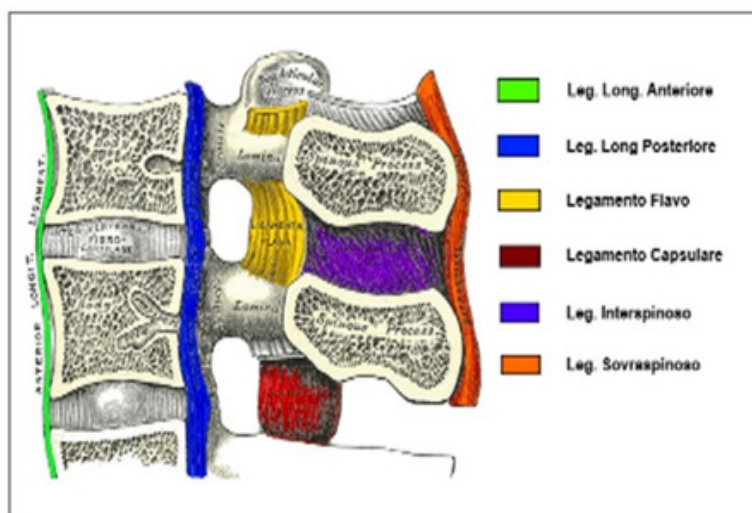


Figura 1. Struttura anatomica dei legamenti spinali (<https://www.schienasana.com/i-legamenti-spinali/>)

In questa newsletter ci focalizzeremo sull'aspetto procedurale della puntura lombare diagnostica in pazienti pediatrici in età post-neonatale. In tale setting, l'indicazione più frequente, soprattutto nell'ambito della medicina di urgenza, è la valutazione di un processo infettivo a livello del sistema nervoso centrale.

INDICAZIONI ALLA RACHICENTESI

Indicazioni diagnostiche:

- Meningiti o encefaliti virali, batteriche, micotiche;
- Interessamento neoplastico del midollo spinale o del cervello;
- Emorragia subaracnoidea (con TC encefalo nella norma);
- Malattie autoimmuni del sistema nervoso centrale (es. sclerosi multipla, ADEM);
- Polineuropatie infiammatorie acute/croniche (es. sindrome di Guillain-Barré);
- Iperensione endocranica benigna (pseudotumor cerebri);
- Malattie metaboliche.

Indicazioni terapeutiche:

- Somministrazione di farmaci anestetici, antibiotici, antineoplastici;
- Deliquorazione in caso di riscontro di ipertensione endocranica.

CONTROINDICAZIONI ALLA RACHICENTESI

Controindicazioni assolute:

- Segni di incremento della pressione endocranica (per il rischio di erniazione cerebrale in corso di procedura).
- Idrocefalo ostruttivo, edema cerebrale diffuso, massa occupante spazio o erniazione delle tonsille cerebrali evidenziati con TC o RM cranio-encefalica.
- Infezione della cute nella sede di puntura (per il rischio di meningite, ascesso epidurale, osteomielite vertebrale, spondilodiscite o ascesso intramidollare).

Controindicazioni relative:

- Compromissione cardiovascolare e/o respiratoria e/o shock (è prioritario stabilizzare il paziente prima di procedere alla rachicentesi).
- Segni neurologici focali: utile effettuare una valutazione con neuroimaging per escludere una condizione di ipertensione endocranica.
- Disturbi della coagulazione (per il rischio di ematoma spinale, devono essere corretti prima di procedere alla rachicentesi se essenziale):
 - Trombocitopenia con piastrine < 30.000/mcL nei pazienti oncologici, < 50.000/mcL negli altri pazienti;
 - INR > 1.4;
 - Terapia con anticoagulanti;
 - Coagulazione intravascolare disseminata.

La **TC dell'encefalo** non è indicata di routine prima della rachicentesi. Essa diventa, tuttavia, indispensabile per escludere la presenza di edema cerebrale, lesioni occupanti spazio o idrocefalo ostruttivo in presenza di segni suggestivi di ipertensione endocranica, quali:

- Bradicardia con ipertensione;
- Alterazione dello stato di coscienza (Glasgow Coma Scale < 9 o inferiore a 2 punti rispetto al basale, convulsioni recenti o prolungate);
- Anisocoria o alterazione del riflesso pupillare, movimenti oculari anomali;
- Papilledema;

- Segni neurologici focali;
- Postura decorticata o decerebrata;
- Pazienti a rischio di ascesso cerebrale (immunodepressi, cardiopatie congenite con shunt destro-sinistro).

Un neuroimaging nella norma non esclude in maniera assoluta la presenza di ipertensione endocranica, o la possibilità che questa si sviluppi nel tempo. In ogni caso, si considera che nelle sei ore successive ad una TC encefalo negativa si possa procedere all'esecuzione della rachicentesi in relativa sicurezza.

POSIZIONE DEL PAZIENTE



Figura 2. Posizione seduta per eseguire rachicentesi (Plaza-Verduin 2016)



Figura 3. Posizione in decubito laterale per eseguire rachicentesi (Plaza-Verduin 2016)



Figura 4. Posizione in decubito laterale per eseguire rachicentesi (Schulga 2015)

Il **corretto posizionamento** del bambino è fondamentale per identificare i **punti di repere** e per la buona riuscita della manovra. Un assistente esperto dovrebbe mantenere il bambino nella posizione ottimale e allineata, evitando che la colonna vertebrale risulti ruotata.

Ci sono due posizioni possibili, in entrambi i casi, le anche, il collo e le ginocchia devono essere flessi, in modo da iperestendere la colonna vertebrale e aumentare conseguentemente lo spazio tra i processi spinosi:

- **Posizione seduta:** con asse cranio-spinale perpendicolare al lettino (vedi figura 2)
- **Decubito laterale:** con asse cranio-spinale parallelo al piano di appoggio (vedi figura 3 e figura 4)

SEDE DELLA PUNTURA

La LP dovrebbe essere eseguita in posizione distale rispetto al midollo spinale, ovvero in corrispondenza della cauda equina (vedi figura 5).

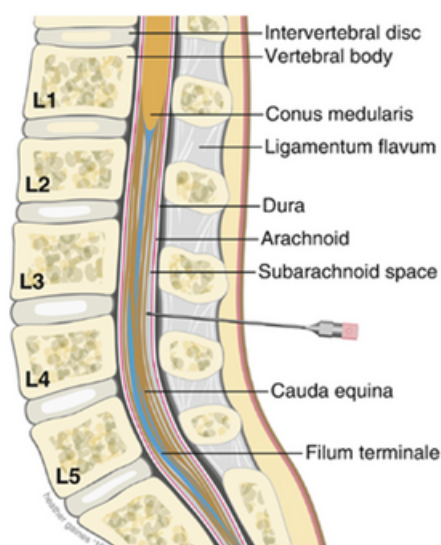


Figura 5. Sede anatomica di inserimento dell'ago per eseguire rachicentesi (Wiercinski 2021)

Il punto di repere per identificare la corretta sede della puntura è la linea che congiunge l'apice delle creste iliache (vedi figura 6).

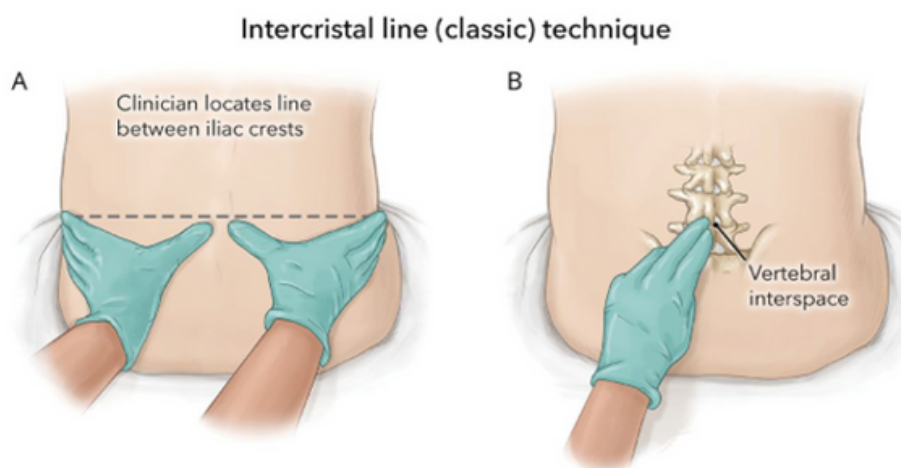


Figura 6. Punto di repere per eseguire rachicentesi (Pancarò 2020)

La **sede anatomica** della puntura varia in base all'età del bambino (*vedi tabella 1*).

	APICE MIDOLLO SPINALE	CRESTE ILIACHE	SEDE CONSIGLIATA DI PUNTURA
NEONATO	L3	S1	L4-L5
BAMBINO	L2	L5	L3-L4
ADULTO	L1	L4	L3-L4

Tabella 1. Sede anatomica della puntura in base all'età.

MATERIALE DA PREPARARE

- Crema anestetica EMLA (lidocaina + prilocaina)
- Un telino sterile
- Garze sterili piccole (5 x 5 cm)
- Guanti e camice sterili, mascherina
- Eventuali presidi di protezione individuale in base al rischio infettivo del singolo caso
- Siringa da 2,5 mL con ago per iniezione ipodermica (25 gauge) contenente 2 mL di lidocaina 2% tamponata con bicarbonato di sodio (NaHCO₃) in rapporto 9:1
- Antisettico per cute e mucose tipo Amukina med o Iodio Povidone
- Tre o quattro provette sterili di vetro con tappo rosso senza additivi
- Due aghi da spinale di calibro e lunghezza adeguati al paziente (*vedi tabella 2*)
- Medicazione pronta
- Carrello dell'emergenza

AGHI SPINALI MANDRINATI:

- **1 mese - 2 anni: 22 o 25 gauge**
- **2-12 anni: 22 gauge**
- **oltre i 12 anni: 20 o 22 gauge**

Tabella 2. Scelta della misura degli aghi spinali in base all'età.

TECNICA PROCEDURALE

- Raccogliere il consenso informato dal genitore/tutore.
- Se i tempi lo permettono, un'ora prima di effettuare la LP applicare la crema anestetica (EMLA) nel sito della puntura. In alternativa o in associazione, è possibile eseguire un'iniezione locale di lidocaina. L'eventuale impiego della sedazione deve essere valutato caso per caso in base al livello di coscienza e alla compliance del paziente.
- La procedura deve essere effettuata da due operatori: uno sterile, che esegue la LP, ed uno non sterile, il quale avvicina le provette all'ago per raccogliere il liquor.
- L'operatore sterile deve eseguire il lavaggio antisettico delle mani, indossare guanti sterili, camice monouso, cuffia e mascherina (sarebbe auspicabile cambiarla prima della procedura se si sta già indossando).

- Disinfettare l'intera area cutanea tra il rachide lombo-sacrale e le creste iliache, con movimento centrifugo per tre volte, utilizzando:
 - garze imbevute di iodopovidone o Amuchina Med;
 - applicatore ChloraPrep™ le cui ali devono essere rotte in modo da erogare clorexidina e alcool isopropilico direttamente sulla zona.
- Asciugare la cute.
- Nell'atto di pungere, direzionare l'ago in senso postero-anteriore con inclinazione craniale di 10-20° dal piano del rachide, seguendo lo spazio intervertebrale. Tenere il becco di clarino rivolto in senso parallelo alle fibre durali: verso l'alto per i pazienti in decubito laterale, 90° lateralmente verso destra o verso sinistra per quelli in posizione seduta. Questo approccio permette di separare, piuttosto che tagliare, le fibre del legamento giallo (possibile causa di perdita di liquor e cefalea) (vedi figura 7).

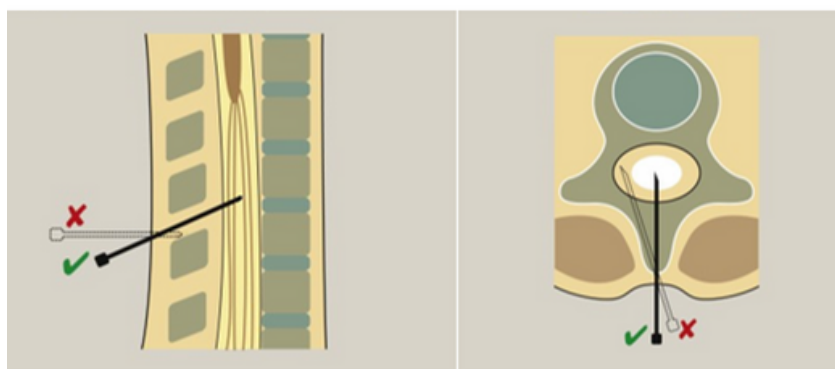


Figura 7. Modalità di inserzione dell'ago (Morgan 2020)

- Inserire l'ago lentamente, fino a sentire il cedimento di una piccola resistenza dopo il passaggio della dura madre (non sempre percepibile nei bambini piccoli, dal momento che la dura è poco spessa), a quel punto verificare, sfilando il mandrino, se la sede è giusta: se l'ago è in sede il liquor inizia a fuoriuscire goccia a goccia.
- Per procedere alla raccolta a caduta del liquor nelle provette, queste ultime non devono toccare il catetere collegato all'ago, in modo da rispettare la sterilità della procedura.
- Prelevare almeno 3 provette (meglio se 4) raccogliendo 10 gocce a provetta (0,5 ml).
- Prelevato il liquor per i vari esami reintrodurre il mandrino nell'ago e poi estrarre l'ago.
- Applicare medicazione sterile compressiva e assicurarsi che il bambino sia tenuto supino in clinostatismo per almeno un'ora e venga mantenuta una adeguata idratazione.

NOTA BENE: Nelle procedure non urgenti è possibile misurare la pressione di apertura, collegando il manometro al catetere con un rubinetto a tre vie. Si fanno estendere le gambe al paziente e si registra il livello massimo di pressione sulla colonna del manometro. La presenza delle fluttuazioni di pressione dovute agli atti respiratori e ai cicli cardiaci danno conferma del corretto posizionamento dell'ago nello spazio subaracnoideo. Non è possibile misurare la pressione di apertura in posizione seduta. I valori di riferimento in età pediatrica della pressione di apertura sono dibattuti, anche se oscillano in un range tra 5 e 20 cmH₂O (sono più elevati se il paziente presenta collo e gambe flesse).

Esami da richiedere nel sospetto di infezione del SNC

- **Esame chimico-fisico del liquor con conta cellulare;**
- **Esame batterioscopico e colturale;**
- **Ricerche molecolari:** PCR per E.coli, Listeria, S.agalactiae, S.pyogenes, S.aureus, N.meningitidis, S.pneumoniae, H.influenzae, Adenovirus, Herpes virus 1-2, Enterovirus, Paraechovirus, CMV, EBV, 16S, possibilmente film-array.

Si raccomanda di comunicare preventivamente al proprio laboratorio le indagini richieste in modo da imputarle in maniera corretta nelle diverse provette. Può essere utile prelevare una provetta in più da mettere in congelatore per aggiungere forme virali meno frequenti e/o altre indagini (es. neurotrasmettitori).

TIPS

- Per evitare di lesionare il legamento giallo, può essere utile pungere appena lateralmente rispetto alla linea mediana.
- Se non esce liquor ruotare l'ago di 90 gradi o riposizionare il mandrino, estrarre l'ago sino al sottocute (ma non uscire!) e riprovare. Se si estrae l'ago è necessario sempre cambiarlo per mantenere la sterilità
- Se fuoriesce sangue (puntura traumatica, che altera l'esame chimico-fisico) attendere qualche minuto e riprovare nello spazio intervertebrale sottostante. Ovviamente nel caso in cui si effettui un tentativo in un sito diverso, l'ago deve essere cambiato.
- Il liquido cerebrospinale deve essere analizzato **entro 1 ora** dal prelievo; se ciò non è possibile, conservarlo tra i 4°C e gli 8°C e comunque sempre per brevi periodi.

COMPLICANZE

La LP è una procedura relativamente sicura, ma complicanze minori o maggiori possono verificarsi anche nelle migliori condizioni.

Comuni:

- Ematoma nella sede della puntura.
- Cefalea post-procedurale, è una delle complicanze più comuni; la posizione in decubito laterale ne riduce il rischio di insorgenza. Misure profilattiche come il riposo a letto e la supplementazione di liquidi sono dibattute. Generalmente, si consiglia di mantenere il bambino in posizione supina per circa 30-60 minuti dopo la procedura.
- Dolore dorsale.

Rare:

- Erniazione transtentoriale: è la complicanza più severa, che si verifica in pazienti con ipertensione endocranica.
- Ematoma spinale: si verifica in pazienti con disordini della coagulazione ma anche in quelli senza apparenti fattori di rischio. Sospettarlo in caso di dolore al rachide con segni neurologici (ipostenia, alterazione della sensibilità, incontinenza). Questi pazienti devono essere operati in tempi brevi (laminectomia ed evacuazione della raccolta ematica).
- Complicanze infettive (meningite, ascesso epidurale, osteomieliti, disciti), rare se non sono presenti processi infettivi della cute della sede di LP e se ci si attiene alla sterilità della procedura.
- Tumore epidermoide intraspinale: molto raramente si può creare una proliferazione di elementi epiteliali introdotti tramite la puntura lombare all'interno dello spazio subaracnoideo (soprattutto se l'ago è senza mandrino) che si rendono evidenti a distanza di anni.
- Irritazione radicolare transitoria.
- Arresto respiratorio.

CONCLUSIONI E PROSPETTIVE FUTURE

La puntura lombare è una procedura di impiego comune in medicina di emergenza. Ciononostante, il tasso di fallimento, secondo vari studi, arriva al 50%. Una possibilità per aumentare la percentuale di successo e ridurre il tempo della procedura è l'impiego dell'**ecografia** per la visualizzazione della sede e della traiettoria dell'ago, sebbene non ancora di ampio utilizzo.

BIBLIOGRAFIA

- Vera AE et al. *Lumbar Puncture in Pediatrics*. In: Ganti, L. (eds) Atlas of Emergency Medicine Procedures. Springer, 2022
- Fastle RK et al. *Lumbar puncture: Indications, contraindications, technique, and complications in children*. UpToDate, 2022
- Adler MD et al. *Acute hemorrhagic complication of diagnostic lumbar puncture*. *Pediatr Emerg Care*. 2001 Jun;17(3):184-8.
- Avery RA et al. *Reference range for cerebrospinal fluid opening pressure in children*. *N Engl J Med*. 2010 Aug 26;363(9):891-3.
- Hu B et al. *Optimal management after paediatric lumbar puncture: a randomized controlled trial*. *BMC Neurol*. 2019 Apr 13;19(1):64.
- Janssens E et al. *Post-dural puncture headaches in children. A literature review*. *Eur J Pediatr*. 2003 Mar;162(3):117-121.
- Kessler D et al. *Preprocedural Ultrasound for Infant Lumbar Puncture: A Randomized Clinical Trial*. *Acad Emerg Med*. 2018 Sep;25(9):1027-1034.
- Gottlieb M et al. *Ultrasound-assisted Lumbar Punctures: A Systematic Review and Meta-Analysis*. *Acad Emerg Med*. 2019 Jan;26(1):85-96.
- Plaza-Verduin MA et al. *Lumbar Puncture in Pediatrics*. In: Ganti, L. (eds) Atlas of Emergency Medicine Procedures. Springer, New York, NY, 2016
- Schulga P et al. *How to use...lumbar puncture in children*. *Arch Dis Child Educ Pract Ed*. 2015 Oct;100(5):264-71.
- Wiercinski L et al. *Lumbar Puncture and Drainage*. In: Taylor, D.A., et al. (eds) *Interventional Critical Care*. Springer, Cham, 2021
- Pancaro C et al. *Sacral anatomical interspace landmark for lumbar puncture in pregnancy: A randomized trial*. *Neurology*. 2020 Feb 11;94(6):e626-e634.
- Morgan C et al. *Lumbar punctures and cerebrospinal fluid analysis*, *Medicine*, Volume 48, Issue 8, 2020, Pages 541-544, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1357303920301183>

Revisionata da Dott.ssa Stefania Cardellicchio, oncoematologa AOU Meyer - Giugno 2023

QUESTA NEWSLETTER NON INTENDE SOSTITUIRE UN PROTOCOLLO DIAGNOSTICO TERAPEUTICO, MA SEMPLICEMENTE ESSERE FONTE DI AGGIORNAMENTO E RIFLESSIONE SULL'ARGOMENTO

Vai all'archivio
newsletter
SIMYoung



www.meyer.it/simulazione