

LOS LEMNISCOS MEDIAL Y LATERAL: TRACTOS ANATÓMICAMENTE COLINDANTES PERO FUNCIONALMENTE DISTINTOS.

Rodríguez Mena Ruben, Ture Ugur, Piquer Belloch José, Llácer José Luis, Riesgo Pedro, Rovira Lillo Vicente, Herrera Juan Manuel.

OBJETIVO:

La densa y compleja distribución de estructuras nerviosas en el tronco-encéfalo dificulta comprender su verdadera configuración. A pesar de que los lemniscos medial y lateral parecen estructuras anatómicamente similares, son funcionalmente distintas. Por tanto, se realizó un trabajo anatómico con el objetivo de demostrar y comprender sus trayectorias en el tronco-encéfalo.

MÉTODOS:

Siguiendo la técnica de microdissección de fibra blanca, se estudiaron y disecaron bajo visión microscópica 15 especímenes de tronco-encéfalo y 8 hemisferios cerebrales, previamente fijados en formol y congelados según el método de Klingler.

RESULTADOS:

Mediante la microdissección de fibras, se delinearon los lemniscos medial y lateral, apreciando su disposición general. Estas estructuras se encuentran íntimamente relacionadas y compactas entre sí durante su trayectoria común a lo largo de los tegmentos de la protuberancia y mesencéfalo (Figura 1). Sin embargo, esta técnica no permitió identificar con exactitud el origen y terminación de sus fibras así como delimitar con precisión entre las fibras del lemnisco medial, tracto espinotalámico y lemnisco lateral durante su curso en el tronco-encéfalo. El conocimiento adquirido ha constituido también una herramienta para comprender la localización de estas estructuras al examinar cortes axiales de especímenes de tronco-encéfalo (Figura 2).

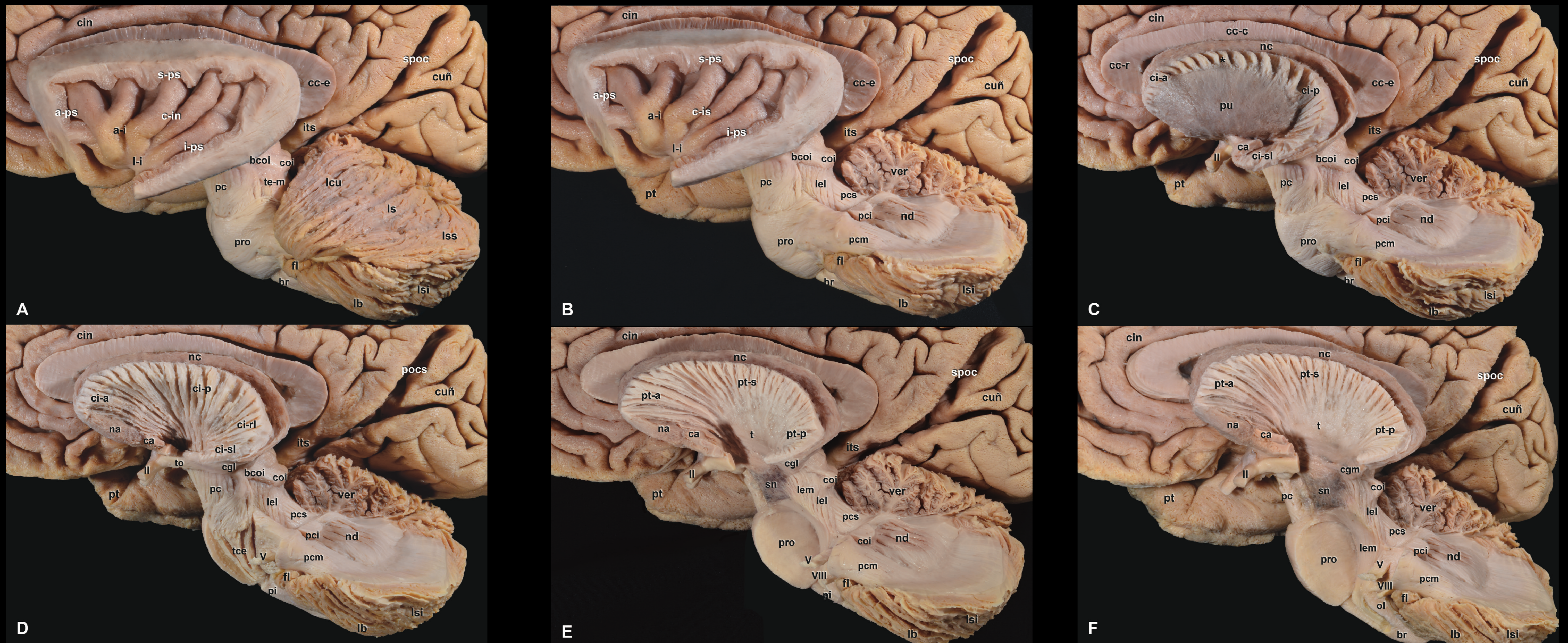


Figura 1. Disección sobre la superficie lateral del hemisferio cerebral izquierdo, tronco-encéfalo y cerebelo. A. Se disecciona la cara lateral del hemisferio cerebral, reseccionando las estructuras alrededor de los surcos peri-insulares, para mostrar la insula. B. La disección continúa sobre la superficie superior y lateral del cerebelo, observando los pedúnculos cerebelosos superior (pcs), medio (pcm) e inferior (pci), en conjunto con el núcleo dentado. Al retirar el tracto tecto-espinal en la superficie del tegmento mesencéfalo, se exponen las fibras del lemnisco lateral (lel) dirigiéndose al colículo inferior (coi). C. A continuación se demuestran las estructuras insulares subcorticales: putamen (pu), parte del brazo anterior (ci-a) y posterior (ci-p) de la cápsula interna, incluyendo fibras de la porción sublentiforme (ci-sl), así como la periferia de la cabeza, cuerpo y cola del núcleo caudado (nc) en la profundidad, apreciando conexiones por parte de la sustancia gris caudado-lenticular (*). D. Tras extirpar el putamen y globo pálido, se identifican el resto de fibras de la cápsula interna. La disección de las fibras transversas de la protuberancia expone la continuidad del tracto cortico-espinal (tce) formando varios haces que se unen para constituir la pirámide del bulbo raquídeo (pi). E. Al retirar la pirámide bulbar, las fibras cortico-espinales, el remanente de fibras transversas de la protuberancia y cortico-pontinas, junto al pedúnculo cerebral (pc), brazo del colículo inferior (bcoi), tracto óptico y cápsula interna, se demuestran las fibras del lemnisco medial (lem) después de su origen en el bulbo raquídeo. Esta estructura continúa como parte de los tegmentos de la protuberancia y mesencéfalo, estando íntimamente relacionado con el tracto espinotalámico y el lemnisco lateral. Alrededor del tálamo, el final de la disección muestra las fibras tálamo-corticales que componen los pedúnculos talámicos anterior (pt-a), superior (pt-s) y posterior (pt-p). F y G. Vista anterolateral y anterior del mismo espécimen, que permite contemplar mejor la configuración del lemnisco medial en su trayecto en el tronco-encéfalo, ubicándose paralelo a la línea media en el bulbo raquídeo, ascendiendo de manera oblicua para lucir una trayectoria curvilínea a nivel del tegmento de la protuberancia, similar a un arco, adyacente al tracto espinotalámico y el inicio del lemnisco lateral. Luego se extiende por detrás de la sustancia negra (sn), siendo desplazado por las fibras de la decusación de los pedúnculos cerebelosos superiores en el tegmento del mesencéfalo, avanzando dorsomedialmente al cuerpo geniculado medial (cgm) hasta su destino en el tálamo dorsal. Las abreviaciones con letras en color blanco hacen referencia a surcos y cisuras. El asterisco (*) hace referencia a la sustancia gris caudado-lenticular. a-i = ápex de la insula; a-ps = surco periinsular anterior; bcoi = brazo del colículo inferior; br = bulbo raquídeo; c-in = surco central de la insula; ca = comisura anterior; cc-c = cuerpo del cuerpo calloso; cc-e = esplenio del cuerpo calloso; cc-r = rodilla del cuerpo calloso; cer = cerebelo; cgl = cuerpo geniculado lateral; cgm = cuerpo geniculado medial; ci-a = brazo anterior de la cápsula interna; ci-p = brazo posterior de la cápsula interna; ci-sl = porción sublentiforme de la cápsula interna; ci-sl = porción sublentiforme de la cápsula interna; cin = giro del cíngulo; cm = cuerpo mamilar; coi = colículo inferior; cuñ = cuña; flo = flóculo; i-ps = surco periinsular inferior; ist = istmo del cíngulo; its = istmo del cíngulo; li = limen de la insula; lb = lobulillo biventer; lcu = lobulillo cuadrangular; lel = lemnisco lateral; lem = lemnisco medial; ls = lobulillo simple; lsi = lobulillo semilunar inferior; lss = lobulillo semilunar superior; na = núcleo accumbens; nc = núcleo caudado; nd = núcleo dentado; ol = oliva bulbar; pc = pedúnculo cerebral; pci = pedúnculo cerebeloso inferior; pcm = pedúnculo cerebeloso medio; pcs = pedúnculo cerebeloso superior; pi = pirámide bulbar; pro = protuberancia; pt = polo temporal; pt-a = pedúnculo talámico anterior; pt-p = pedúnculo talámico posterior; pt-s = pedúnculo talámico superior; pu = putamen; s-ps = surco periinsular superior; sn = sustancia negra; t = tálamo; tce = tracto cortico-espinal; te-m = tegmento del mesencéfalo; to = tracto óptico; u = uncus; ver = vermis cerebeloso; II = nervio óptico; V = nervio trigémino; VIII = nervio vestibulo-coclear; IX-X = nervios glossofaríngeo y vago.

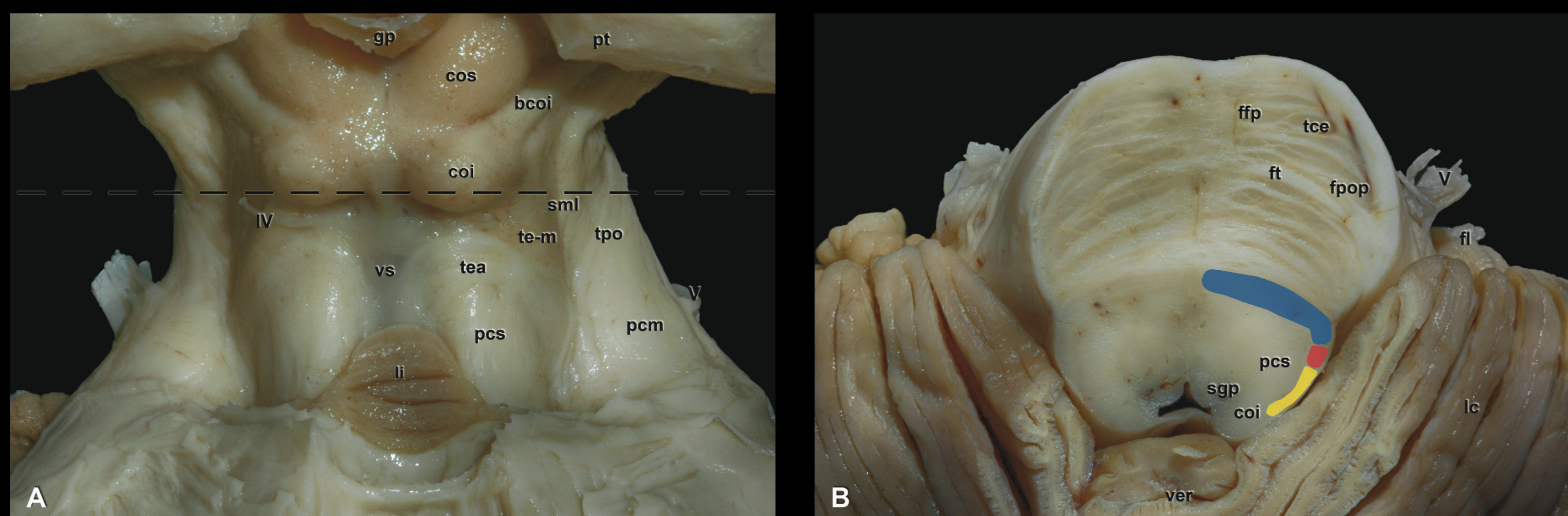


Figura 2. Visión posterior tras la disección de gran parte de las estructuras telencefálicas y la superficie superior del cerebelo. Se aprecia el curso del tracto espiño-cerebeloso anterior antes de entrar al cerebelo (Gower) sobre la superficie del pedúnculo cerebeloso superior, por detrás y en estrecha relación con el lemnisco lateral. La línea discontinua señala el nivel del corte axial de la siguiente imagen. B. Corte axial en la unión pontomesencefálica, resaltando con colores la localización correspondiente al lemnisco medial (azul), tracto espinotalámico (rojo) y lemnisco lateral (amarillo), muy cercanos entre sí. Las abreviaciones con letras en color blanco hacen referencia a surcos y cisuras. coi = colículo inferior; cos = colículo superior; ffp = fibras fronto-pontinas; fl = flóculo; fpop = fibras temporo-patiecto-occipital pontinas; ft = fibras transversas pontinas; gp = glándula pineal; lc = lobulillo cuadrangular; li = língula del cerebelo; pcm = pedúnculo cerebeloso medio; pcs = pedúnculo cerebeloso superior; pi = pirámide bulbar; pro = protuberancia; pt = pulvina del tálamo; sgp = sustancia gris periacueductal; sml = surco mesencefálico lateral; tce = tracto cortico-espinal; te-m = tegmento del mesencéfalo; tea = tracto espiño-cerebeloso anterior (Gower); tpo = tenia pontis; ver = vermis del cerebelo; vs = velo medular superior; IV = nervio troclear; V = nervio trigémino.

CONCLUSION:

Por medio de la técnica de microdissección de fibras, se exhibió una perspectiva general sobre la topografía y arquitectura de los lemniscos medial y lateral en el tronco-encéfalo. El conocimiento obtenido acerca de la anatomía de la sustancia blanca en el tronco-encéfalo debería incorporarse en la interpretación de imágenes de resonancia magnética y tractografía, así como favorecer el análisis de posibles cambios patológicos sobre la posición y trayectoria de sus principales vías de proyección en pacientes con lesiones en esta zona del sistema nervioso, con el objetivo de mejorar la estrategia quirúrgica y conseguir una técnica microquirúrgica más precisa y segura.

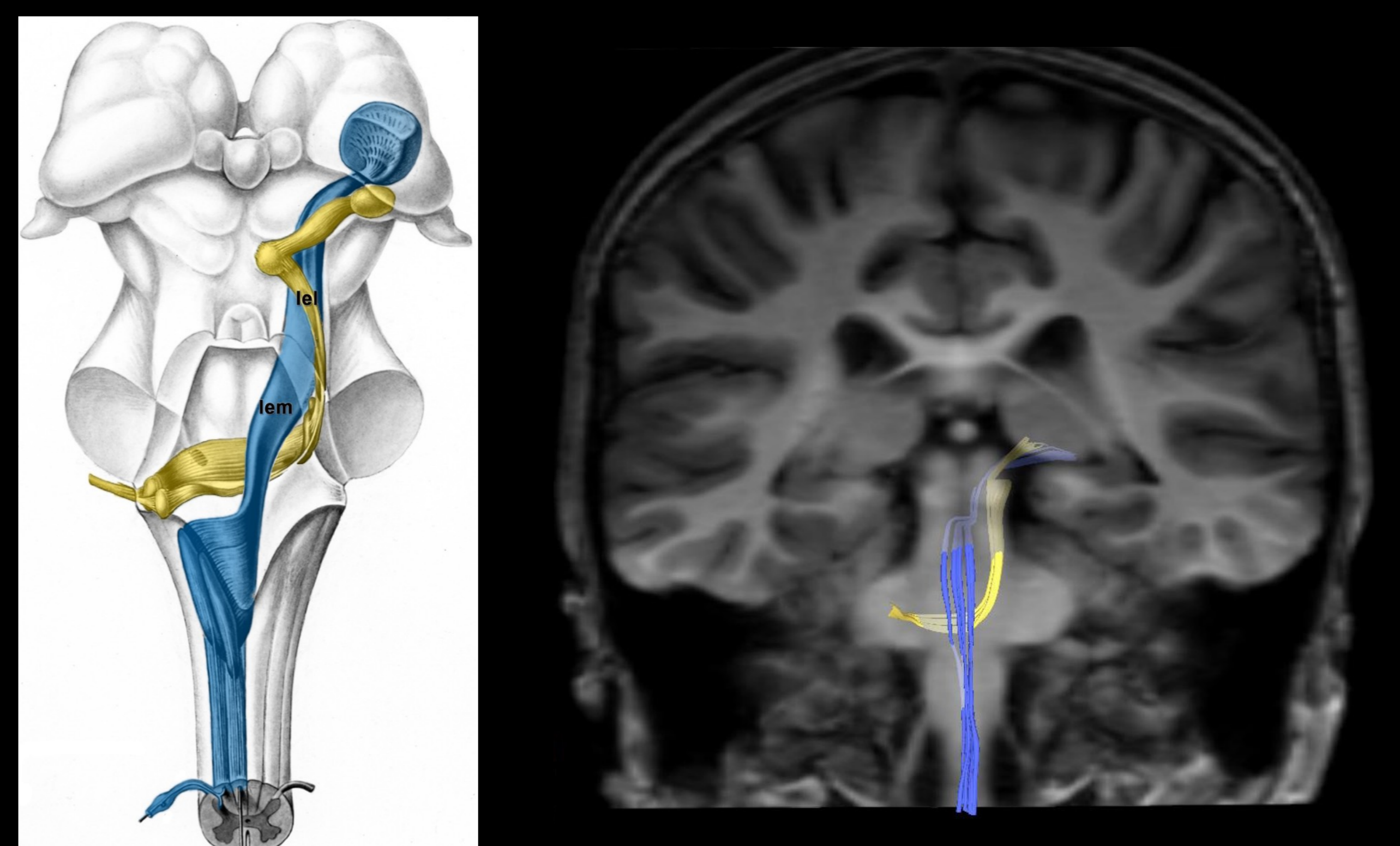


Figura 3. Ilustración de la superficie posterior del tronco-encéfalo, mostrando las trayectorias del lemnisco medial (lm) y lateral (lel). Adaptado y editado de Nieuwenhuys R, Voogd J, Van Huijzen C, van Huijzen C, Voogd J: The Human Central Nervous System. 2008.

Figura 4. Reproducción mediante imagen de Tractografía en Tensor de Difusión de los lemniscos medial (violeta) y lateral (amarillo), apreciando su estrecha relación hasta alcanzar su terminación en el tálamo.