

Diffúziós-tenzoros MR vizsgálatok felhasználási lehetőségei

5. Fehérállományi eltérések, tumoros elváltozások

Dr. Valálik István

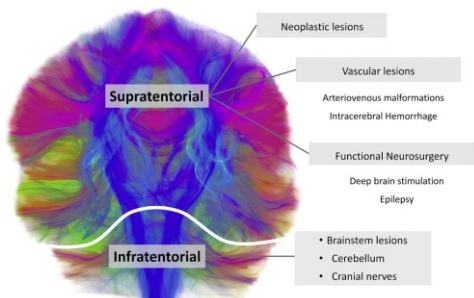
Diffúziós-tenzoros képpalkotás klinikai felhasználási területei

A DTI célja a frakcionális anizotrópia (FA) megjelenítése, valamint lokális diffúziós irányok ábrázolása - például szinkódolt FA képeken. Minden olyan betegség, ami az anizotrópiát létrehozó sejtalkotókat károsítja az FA értékének csökkenéséhez vezet. Pld. Az axonok sérülése, akár sejtárosodás, akár demyelinizáció útján.

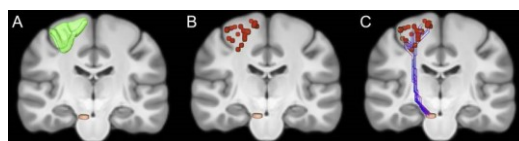
A DTI-t a következő esetekben lehet kamatoztatni:

- idegsebészeti tervezés, fehérállományi képletek traktográfias ábrázolása (tumor által eltolt pályák azonosítása)
- fehérállományi képletek, nagyobb agyi pályák fejlődésének, anatómiai konfigurációjának megítélése (pl. corpus callosum agenesia)
- pályarendszereket specifikusan érintő betegségek diagnosztikája (pl. Sclerosis Multiplex, ALS, Alzheimer-kór)
- szöveti karakterizáció, FA érték meghatározása tumorok esetében
- diffúz axonális károsodás megítélése, traumás agykárosodás esetén

Felhasználási területek



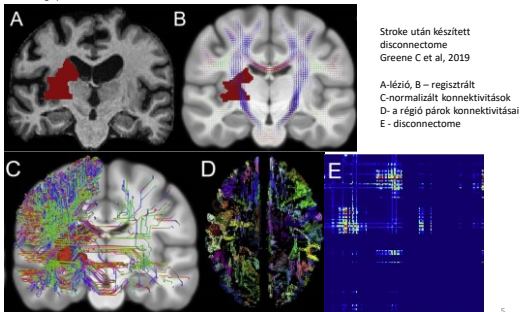
Konnektóm elemzés



Voxel – voxel konnektivitás vizsgálata óriási mennyiségű adatpár lenne
 844 kortikális x 30 agytörzsi = 25 320 pálya lenne - nagyon hosszú elemzés
 Ezért B - a kortikális régiót felosztjuk
 C - 30 agytörzsi x 30 kortikális subrégióra

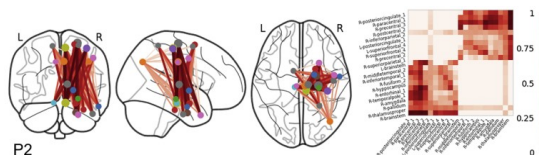
Konnektóm és konnektivitás vesztes

Disconnectome – a konnektivitás probabilitás vesztes aránya a teljes konnektivitás probabilitásához az adott régiópár vonatkozásában



Disconnectome

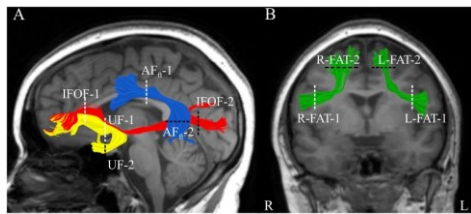
The disconnectome is the fraction of connective probability loss relative to the total connectivity probability shared for any given region pair.



1 – maximális diszkonnektivitás

Gerrene C. et al, 2019

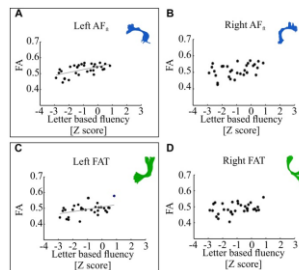
Sclerosis multiplex - verbalis fluencia



A - Fasciculus arcuatus (kék), fasciculus uncinatus (sárga), alsó fronto-occipitalis fasciculus (piros). B - Jobb és bal frontal aslant tracts (zöld) Szaggatott vonal a ROI-k helye

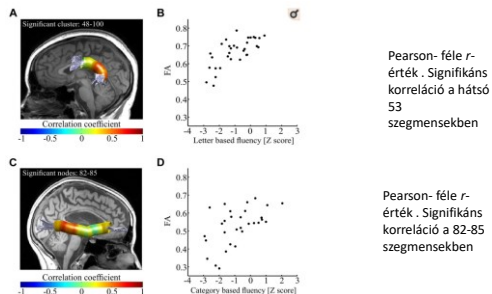
7

Korreláció az átlagos FA és a fluencia teszt között



8

A fluencia komponens és az FA közötti korreláció a pálya hosszán



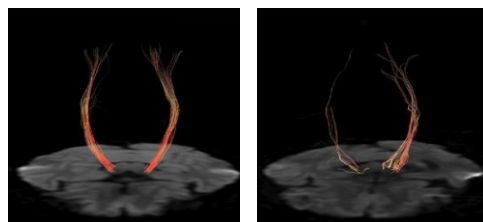
Pearson- féle r -érték . Signifikáns korreláció a hátsó szegmensekben

Pearson- féle r -érték . Signifikáns korreláció a 82-85 szegmensekben

Blecher T et al, 2019

9

Diffúz axonális lézió - hemiparesis

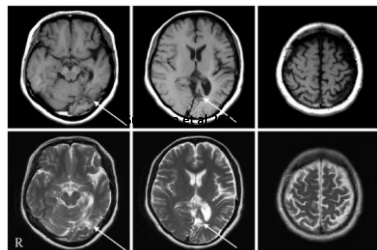


Egészséges alany

DAI – diffuse axonal injury

10

T1 és T2 MR felvételek eltérés nélkül

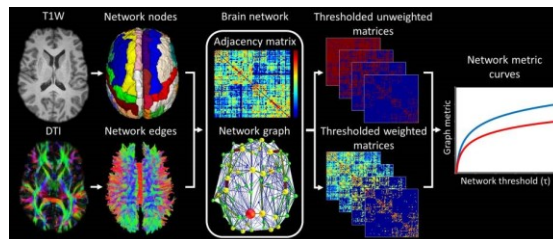


Occipitalis eltérések nem magyarázzák a hemiparesist

Sugiyama et al 2013

11

COPD

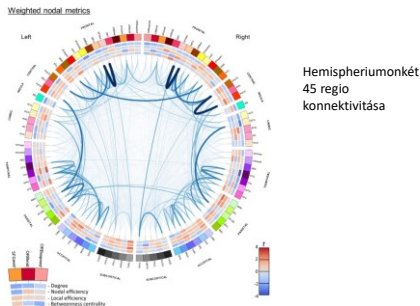


Compared to controls, COPD patients had under-connected structural networks comprising fewer and weaker network connections, but with their topological organisation conserved.

Spilling CA et al, 2019

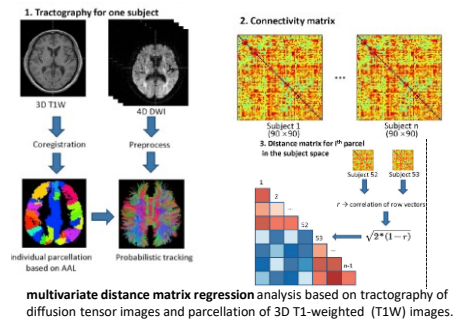
12

COPD-ben csökkent konnektivitás



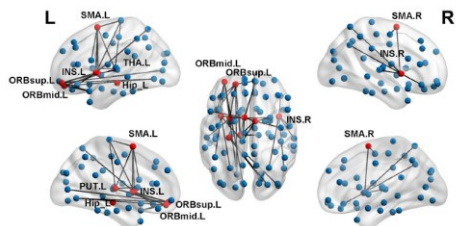
13

Alzheimer-kór



14

AD konnektivitási mintázat

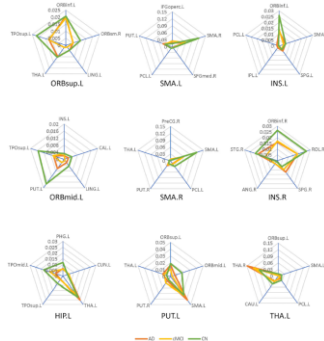


Az AAL (Automated Anatomical Labeling) atlasz seed régiói alapján készített Konnektivitási mintázat post-hoc elemzése.

ORBsup: orbital part of superior frontal gyrus; ORBmid: orbital part of middle frontal gyrus; SMA: supplementary motor area; INS: insula; HIP: hippocampus; PUT: putamen; THA: thalamus; L, left; R, right.

15

AD - Csoportelemzés

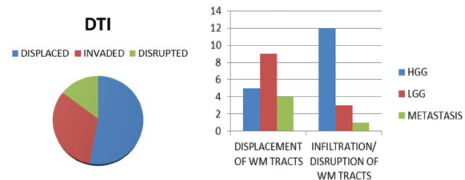


CN - cognitively normal c
MCI - MCI converting to
AD
AD - Alzheimer patients.

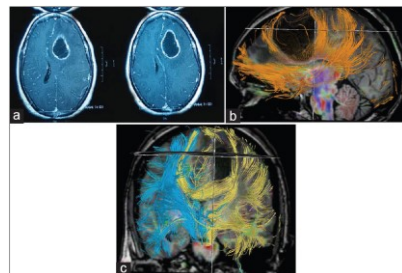
Ye C, Moori S et al 2019

15

A fehérállományi pályák érintettsége agydaganat típustól függően

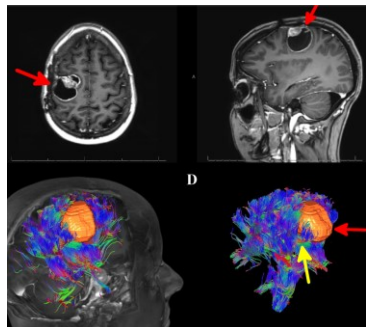


17



Dubey A et al, 2018¹⁸

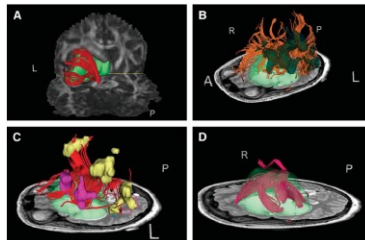
Teljes agyi traktográfia



28 éves nő anaplasztikus ependymoma (WHO Grade III), this convexity lesion was displacing the corticospinal tracts (CSTs) posteriorly and medially. Since this was a superficial lesion, an anterior approach would be possible with caution being taken when dissecting at the lateral and posterior margins

Zakaria H, et al, 2017

Fronto-temporalis daganat

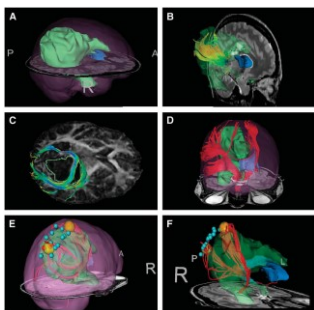


A -Dinamikus seeding a tumor hátsó falánál (FA), B, C – seeding a beszédközpont fMRI aktivációk helyeiről bilíngualis betegnél, D – dinamikus seed exploráció a tumor felső felszíne felől

Golby AJ, et al, 2011

20

Fronto-parieto-occipitális tumor



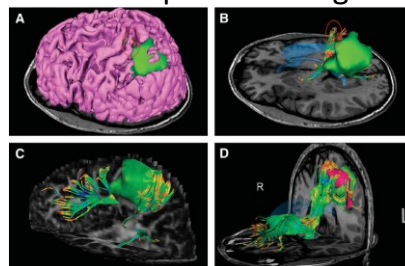
JO-i nagyméretű tumor

A pályák szét vannak tolvá, de a daganaton belül belül is corticospinalis pálya lefutás látható A-D. Kék gömbök – intraoperatív stimuláció helyei Posztoperatív a pályák lefutása C,E

Golby AJ, et al, 2011

21

Fronto-parietális daganat

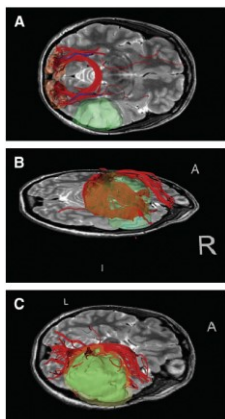


A – kérgi felszín rendereléssel, B – a corticospinalis pálya ábrázolása C – FA map-hez viszonyítás, D – jobb kéz fMRI illával kiemelve

Golby AJ, et al, 2011

22

Hátsó temporális daganat



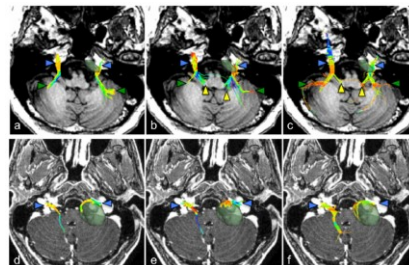
A – vizuális fMRI aktiváció és a látópályák traktográfiája

B – dinamikus seed a radio optica területén – kék

C – ROI seeding a daganat elülső és medialis felszínén futó látópályák ábrázolásával

23

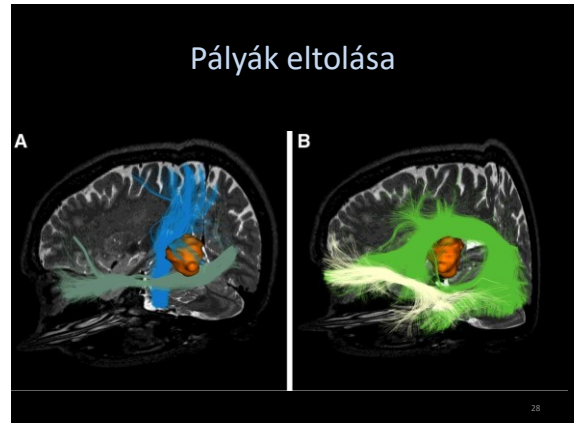
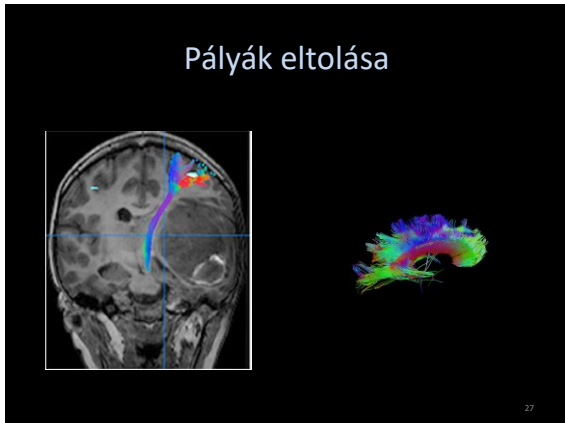
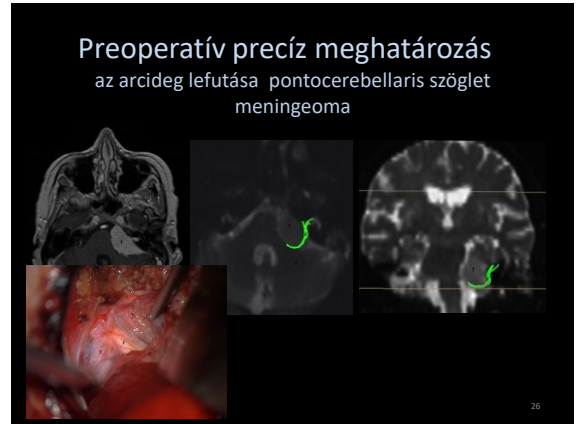
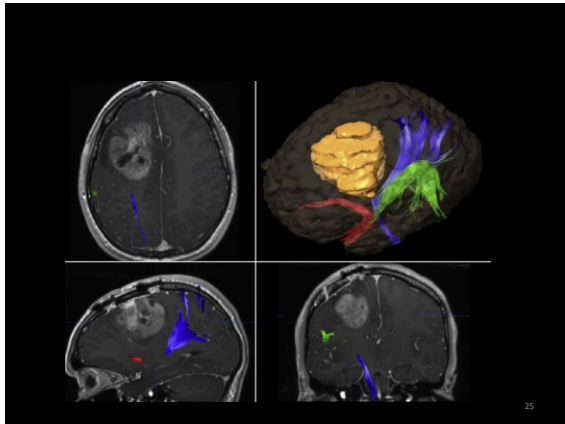
Hátsó koponyagödör daganatok



Streamline traktográfia CSD technikával aT1 felvételeken. Kék – agyidegek, zöld – felső cerebelláris pályák, sárga – agytörzsi magvak a-c vestibularis schwannoma - trigeminus(V), d-f petroklivális meningeoma (VII-VIII agyidegek)

Shapey J., et al, 2019

24



Köszönöm a figyelmet