

ANBEFALINGER VEDRØRENDE KØRSELSFORBUD EFTER NEUROKIRURGISKE INDGREB

Ved arbejdsgruppe under DNKS:

Tina Nørgaard Munch, Peter Birkeland, Jane Skjøth-Rasmussen, Christian Bonde Pedersen, Ann Kathrine Sindby og Anders Korshøj.

Christoph Beier, DNS, er blevet inddraget i gruppens arbejde.

Særskilte retningslinjer fra DNKS

Nedenstående anbefalinger skal ses som et supplement til gældende vejledninger om kørekort udstukket af Dansk Neurologiske Selskab: <https://nbnv.dk/>

Anbefaling om kørselsrestriktion fastsættes individuelt, men som udgangspunkt anbefales 4 ugers kørselsforbud efter intradurale neurokirurgiske indgreb som medfører strukturelle påvirkning af hjerneparenchymet. Dette vil således omfatte alle kraniotomier med en transkortikal adgang til læsionen.

Anbefaling om 4 ugers kørselsforbud omfatter ligeledes kraniotomier for epiduralt hæmatom og akut/kronisk subduralt hæmatom, idet der trods manglende transkortikal adgang antages at have været kompression af det underliggende hjernevæv i betydeligt omfang.

Anbefaling om 4 ugers kørselsforbud omfatter også operation for kronisk subduralt hæmatom med adgang via borehul. Selvom denne operation ikke omfatter transkortikal adgang, er risikoen for epilepsi sammenlignelig med risikoen efter kraniotomi.

Der anbefales ligeledes 4 ugers kørselsforbud efter nyanlæggelse af shunt samt ved shuntrevisioner, hvor der anlægges ventrikeldræn via ny stikkanal. Ekstrakranielle shuntrevisioner og indgreb hvor ventrikeldrænet omlægges komplikationsfrit via samme stikkanal er undtaget fra anbefalingen.

Patienter, som har undergået diagnostisk ICP-måling via parenchymelektrode eller ekstradurale indgreb såsom excision af kranietumorer er undtaget fra anbefalingerne.

De ovenfor nævnte fagligt begrundede anbefalinger udgår fra Dansk Neurokirurgisk Selskab. Det er den enkelte læge, som nedlægger kørselsforbud og journalfører dette. Enhver autoriseret læge kan nedlægge fagligt begrundet kørselsforbud og har pligt til at journalføre dette, ligesom patienten har pligt til at følge anbefalingerne.

Ved elektive indgreb anbefales, at operatøren forelægger patienten anbefalingerne, når indikationen for operationen stilles. For akutte og subakutte indgreb anbefales det, at enten

lægen der stiller indikationen for operationen, kirurgen selv eller den udskrivende læge nedlægger kørselsforbuddet. Hvis man vælger at afvige fra DNKS retningslinjer skal årsagen journalføres og beslutningen skal konfereres med en speciallæge i neurokirurgi.

En sådan formulering kunne være:

Hos denne patient vurderes den individuelle risiko for postoperativ epilepsi som værende ubetydelig, og derfor afviges fra gældende retningslinjer ved ikke at nedlægge kørselsforbud”.

Baggrund for særskilte retningslinjer fra DNKS

1) Kørselsrestriktioner for andre neoplastiske og ikke-neoplastiske indikationer for kraniotomi

Gliomer

De nuværende retningslinjer fra Dansk Neurologisk Selskab omfatter kun gliomer. Retningslinjerne indebærer tidsbegrænsning for kørselstilladelse, som beror på gliomers progressive natur med deraf følgende høje kumulative 1-års risici på over 15%,¹ (Tabel 1). Den høje postoperative epilepsi risiko for glioblastomer er bekræftet i litteraturen, mens litteraturen for de øvrige gliomer er sparsom.^{2, 3}

De postoperative epilepsirisici for forskellige typer af gliomer stiger betydeligt over tid, hvilket er foreneligt med den progressive natur af både astrocytomer, oligodendrogliomer og glioblastomer, som medfører reorganisering af neurale netværk og i nogle tilfælde vasogent ødem. Samtidigt ses høj grad af isocitrate dehydrogenase mutationer IDH-1/2 i de forskellige undertyper af gliomer (Figur 1).³ IDH 1/2-muterede tumorgener bliver i stand til at producere D-2-hydroxyglutarate (D2HG), som strukturelt ligner den excitatoriske neurotransmitter glutamat.³⁻⁵ Samlet set, synes tidsbegrænset kørselstilladelse derfor at være velbegrundet.

Andre intrakranielle tumorer

Samtidig ses det af Tabel 1, at patienter med meningiomer har en 1-års risiko på 12.1 % og en 5-års risiko på 19%, hvilket er sammenligneligt med andre studier.^{6, 7} Embryonale tumorer og metastaser har også betydelige 1-års risici på knap 10% (Tabel 1), dog kun baseret på 104 cases med embryonalcelle tumorer og uden det var muligt at finde sammenlignelige studier i litteraturen, men risici var tilsvarende eller højere i en subanalyse, hvor outcome-definitionen blev ændret til brug af aniepileptisk medicin, fremfor LPR-diagnose (Suppl. Tabel 6). Patienter som fik antiepileptisk medicin og samtidig havde en af diagnoserne bipolar affektive lidelser, trigeminusneuralgi, neuropati, angst eller migræne var blevet ekskluderet fra denne analyse.

Intrakranielle blødninger og absces

Ydermere, ligger 1-års risici efter kraniotomi for flere af de ikke-neoplastiske sygdomme på samme niveau som gliomerne, eller højere; intrakraniell absces (27,6%), intracerebralt hæmatom (14,1%), traumatiske kontusionsblødninger (13,6%) og akutte subdurale

hæmatomer (11,7%).¹ Desuden ses høje 5-års risici for epilepsi ved disse indikationer, selv blandt patienter som ikke har fået epilepsi indenfor det første år efter kraniotomi (Tabel 2). Der kunne ikke findes sammenlignelige studier i litteraturen men risici var tilsvarende eller højere, hvis outcome-definitionen blev ændret til brug af aniepileptisk medicin, fremfor LPR-diagnose (Suppl. Tabel 6).

Subdurale hæmatomer og shunts

Der foreligger kun et begrænset antal single-center studier, som belyser risikoen for epilepsi efter operation for kSDH via borehul og efter anlæggelse af ventrikuloperitoneal shunt. Kronisk subdurale hæmatomer har ifølge den foreliggende litteratur betydelig risiko for postoperativ epilepsi (9-12%)^{8, 9} og samtidig en høj recidivfrekvens (9-13 %) indenfor 4-6 uger.^{10, 11} Herudover monitoreres kSDH recidiv kun klinisk, iht. Danske retningslinjer, hvorfor recidivrisikoen alene berettiger anbefaling om 4 ugers kørselsforbud. Ved shuntanlæggelse er rapporteret risici for postoperativ epilepsi på 9-21% i blandede studiepopulationer af børn og voksne.^{12, 13}

Tabel 1. Giraldi L et al. JNNP, april 2022.

Neurosurgery

Table 1 The 6-month, 1-year and 5-year cumulative risks (CRs) of postoperative de novo epilepsy by indication for craniotomy in Denmark, 2005–2016

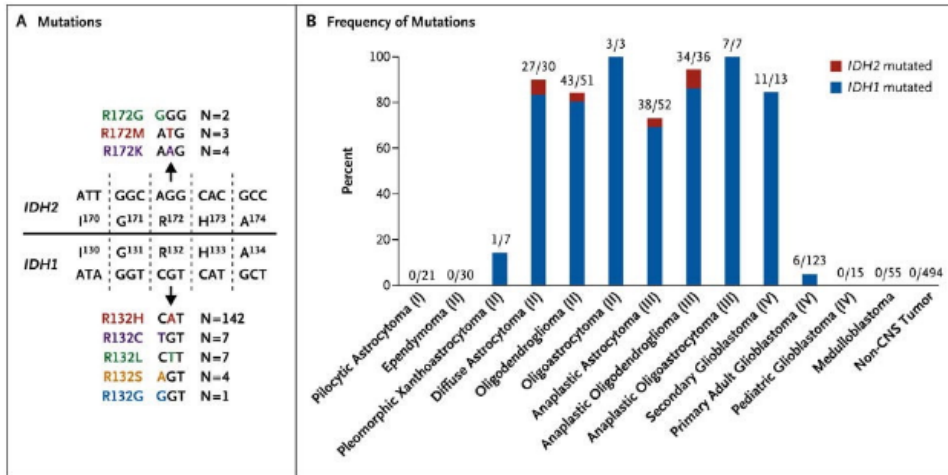
Cranial neurosurgical disease	Patients (n)	Average age at craniotomy	Patients with epilepsy	CR* 6 months, % (95% CI)	CR* 1 year, % (95% CI)	CR* 5 years, % (95% CI)
All patients	8948	55.6	1833	9.7 (9.1 to 10.3)	13.9 (13.2 to 14.6)	20.4 (19.5 to 21.3)
All intracranial tumours	4710†	56.9	1025	11.0 (10.1 to 11.9)	15.4 (14.4 to 16.5)	21.8 (20.6 to 23.0)
Astrocytoma	245	34.4	73	10.2 (7.0 to 14.8)	16.3 (12.3 to 21.7)	29.4 (24.0 to 36.0)
Cranial nerves	316	50.6	7	0.9 (0.3 to 2.9)	1.3 (0.5 to 3.4)	1.7 (0.7 to 4.0)
Embryonal	104	14.7	21	7.7 (4.0 to 15)	9.6 (5.3 to 17.3)	18.1 (11.9 to 27.6)
Glioblastoma	1593	62.4	481	16.5 (14.7 to 18.4)	23.6 (21.6 to 25.7)	30.8 (28.6 to 33.2)
Meningioma	1245	58.9	239	9.4 (7.9 to 11.2)	12.1 (10.4 to 14.0)	19.0 (16.9 to 21.4)
Mesenchymal	105	49.7	10	6.7 (3.3 to 13.6)	7.6 (3.9 to 14.8)	8.7 (4.6 to 16.2)
Metastasis	746	64.1	91	7.1 (5.5 to 9.2)	9.9 (8.0 to 12.3)	12.0 (9.9 to 14.6)
Oligodendroglioma	193	53.6	81	16.6 (12.1 to 22.8)	25.4 (19.9 to 32.3)	43.6 (36.9 to 51.6)
All spontaneous intracranial haemorrhages	2519	55.3	469	6.9 (5.9 to 7.9)	11.3 (10.1 to 12.6)	18.3 (16.8 to 19.9)
Aneurysm, ruptured	740	54.8	115	5.3 (3.9 to 7.2)	9.7 (7.8 to 12.1)	15.4 (12.9 to 18.3)
Aneurysm, non-ruptured	434	55.2	36	3.7 (2.3 to 6.0)	5.3 (3.6 to 7.9)	8.3 (6.0 to 11.4)
AVM or Moya-Moya disease	165	41.3	43	12.7 (8.5 to 19.0)	13.9 (9.5 to 20.4)	24.8 (18.9 to 32.7)
Intracerebral haemorrhage	1180	57.7	275	8.2 (6.8 to 10.0)	14.1 (12.2 to 16.2)	22.9 (20.6 to 25.5)
All traumatic intracranial haemorrhages	1366	54.5	232	8.4 (7.1 to 10.0)	11.1 (9.6 to 12.9)	17.0 (15.1 to 19.2)
Cerebral contusion	214	49.8	53	8.0 (5.0 to 12.5)	13.6 (9.7 to 19.1)	25.1 (19.8 to 31.9)
Epidural haematoma	277	31.8	34	6.1 (3.9 to 9.7)	7.6 (5.0 to 11.5)	11.9 (8.6 to 16.4)
Subdural haematoma	875	62.9	145	9.3 (7.5 to 11.4)	11.7 (9.7 to 14.0)	16.7 (14.3 to 19.4)
Intracranial abscess	275	48.8	103	21.5 (17.1 to 26.9)	27.6 (22.8 to 33.5)	35.8 (30.4 to 42.1)
Congenital malformations	78	28.0	NA†	3.8 (1.3 to 11.7)	3.8 (1.3 to 11.7)	5.6 (2.1 to 14.7)

*Cumulative risks represent the risks of postoperative de novo epilepsy among patients alive with epilepsy and deceased patients with epileps.

†Not shown due to small numbers.

‡No analyses done for the six small cancer groups (oligoastrocytoma ependymal, pineal region, germ cell, sellar region and miscellaneous). AVM, arteriovenous malformation of cerebral vessels.

Figur 1. Yan et al., NEJM, 2009.



Tabel 2. Giraldi L et al. JNNP, april 2022.

Table 2 The 5-year cumulative risk of postoperative de novo epilepsy by indication for craniotomy among the subgroup of patients being alive without epilepsy at 1 year after craniotomy

Intracranial surgical disease	Total patients	Patients with epilepsy	CR* at 5 years, % (95% CI)
All patients	5562	594	10.5 (9.7 to 11.4)
All tumours	2749‡	301	11.0 (9.8 to 12.3)
Astrocytoma	175	33	18.3 (13.0 to 25.6)
Cranial nerves	306	<5†	0.4 (0.1 to 3.0)
Embryonal	80	11	11.0 (5.7 to 21.3)
Glioblastoma	592	107	19.6 (16.5 to 23.4)
Meningioma	1022	89	8.5 (6.8 to 10.6)
Mesenchymal	93	<5†	1.2 (0.2 to 8.5)
Metastasis	241	17	6.5 (4.0 to 10.5)
Oligodendroglioma	101	32	34.8 (26.0 to 46.6)
All spontaneous haemorrhages	1727	185	10.2 (8.8 to 11.9)
Cerebral aneurysm, ruptured	532	43	7.8 (5.8 to 10.6)
Cerebral aneurysm, non-ruptured	399	13	3.3 (1.9 to 5.7)
AVM or Moya-Moya disease	136	20	13.2 (8.3 to 20.9)
Intracerebral haemorrhage	660	109	15.8 (13.0 to 19.1)
All traumatic haemorrhages	828	80	9.7 (7.8 to 12.1)
Cerebral contusion	117	24	20.9 (14.4 to 30.4)
Epidural haemorrhage	230	13	5.1 (2.9 to 9.1)
Traumatic subdural haemorrhage	481	43	9.1 (6.7 to 12.4)
Abscess	183	27	12.2 (8.0 to 18.7)
Congenital malformations	75	<5†	1.8 (0.3 to 12.8)

*Cumulative risks represent the risks of postoperative de novo epilepsy among patients alive with epilepsy and deceased patients with epilepsy.

†Not shown due to small numbers.

‡No analyses done for the six small cancer groups (oligoastrocytoma, ependymal, pineal region, germ cell, sellar region and miscellaneous).

AVM, arteriovenous malformation of cerebral vessels; ICH, intracerebral haemorrhage.

Supplementary table 6. The 6-months, 1-year and 5-years cumulative risks of postoperative de novo epilepsy and death after craniotomy in neurosurgical patients for all major neurosurgical diseases in Denmark, 2005-2016 measured by use of anti-epileptic drugs (AED).

Disease	Total no. of patients	Patients with AED treatment	CR ^a 6 months, % (95% CI ^b)	CR ^a 1 year, % (95% CI ^b)	CR ^a 5 years, % (95% CI ^b)
All patients	8,550	2,412	13.2 (12.5-13.9)	19.0 (18.2-19.9)	27.9 (27.0-28.9)
All intracranial tumours	4,515 ^c	1,388	16.1 (15.0-17.2)	21.8 (20.6-23.0)	30.8 (29.5-32.3)
Astrocytoma	236	80	16.9 (12.8-22.5)	21.2 (16.6-27.1)	33.1 (27.5-40.0)
Cranial nerves	300	29	2.3 (1.1-4.9)	4.0 (2.3-7.0)	10.2 (7.1-14.7)
Embryonal	101	17	2.0 (0.5-7.8)	4.0 (1.5-10.3)	15.4 (9.5-25.1)
Glioblastoma	1,539	615	22.3 (20.3-24.5)	31.2 (29.0-33.6)	40.8 (38.3-43.3)
Meningioma	1,187	325	13.4 (11.6-15.5)	17.2 (15.2-19.5)	26.5 (24.0-29.3)
Mesenchymal	103	19	7.8 (4.0-15.2)	9.8 (5.4-17.6)	15.4 (9.6-24.7)
Metastasis	713	178	14.7 (12.4-17.6)	19.8 (17.1-23.0)	25.2 (22.1-28.6)
Oligodendroglioma	179	93	26.8 (21.1-34.2)	36.9 (30.4-44.7)	54.5 (47.4-62.8)
All spontaneous intracranial haemorrhages	2,386	598	8.5 (7.5-9.7)	15.3 (13.9-16.8)	24.3 (22.5-26.1)
Ruptured aneurysm	711	161	7.0 (5.4-9.2)	13.0 (10.7-15.7)	21.4 (18.5-24.7)
AVM or Moya Moya disease	150	41	12.7 (8.3-19.3)	16.0 (11.1-23.1)	25.9 (19.6-34.3)
Cerebral aneurysm, non-ruptured	390	70	5.9 (4.0-8.8)	9.0 (6.6-12.4)	17.9 (14.3-22.5)
Intracerebral haemorrhage	1,135	326	9.8 (8.2-11.7)	18.8 (16.6-21.2)	28.1 (25.5-30.9)
All traumatic intracranial haemorrhages	1,311	295	9.5 (8.0-11.2)	13.9 (12.1-15.9)	21.7 (19.5-24.1)
Cerebral contusion	207	63	8.2 (5.2-13.0)	15.6 (11.3-21.4)	29.3 (23.5-36.4)
Epidural haematoma	271	38	4.1 (2.3-7.3)	6.3 (4.0-10.0)	13.8 (10.1-18.8)
Traumatic subdural haematoma	833	194	11.5 (9.6-13.9)	15.9 (13.6-18.6)	22.4 (19.6-25.5)
Intracranial abscess	266	117	26.7 (21.9-32.6)	33.8 (28.6-40.0)	43.8 (38.0-50.4)
Congenital malformations	72	14	7.0 (3.0-16.2)	9.8 (4.9-19.8)	21.1 (12.8-34.8)

Abbreviation: aSAH: Aneurysmal subarachnoid haemorrhage, AVM: Arteriovenous malformation of cerebral vessels, ICH: Intracerebral haemorrhage

a: Cumulative risks are the summation of patients alive with epilepsy and deceased with epilepsy

b: CI: Confidence interval

c: No analyses done for the six small cancer groups (oligoastrocytoma, ependymal, pineal region, germ cell, sellar region and miscellaneous)

Referencer

1. Giraldi L, Vinsløv Hansen J, Wohlfahrt J, Fugleholm K, Melbye M, Munch TN. Postoperative de novo epilepsy after craniotomy: a nationwide register-based cohort study. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. Apr 2022;93(4):436-444. doi:10.1136/jnnp-2021-326968
2. Liang S, Zhang J, Zhang S, Fu X. Epilepsy in Adults with Supratentorial Glioblastoma: Incidence and Influence Factors and Prophylaxis in 184 Patients. *PLoS One*. 2016;11(7):e0158206. doi:10.1371/journal.pone.0158206
3. Yan H, Parsons DW, Jin G, et al. IDH1 and IDH2 mutations in gliomas. *N Engl J Med*. Feb 19 2009;360(8):765-73. doi:10.1056/NEJMoa0808710
4. Ferreira MSV, Sørensen MD, Pusch S, et al. Alternative lengthening of telomeres is the major telomere maintenance mechanism in astrocytoma with isocitrate dehydrogenase 1 mutation. *J Neurooncol*. Mar 2020;147(1):1-14. doi:10.1007/s11060-020-03394-y
5. Ohno M, Hayashi Y, Aikawa H, et al. Tissue 2-Hydroxyglutarate and Preoperative Seizures in Patients With Diffuse Gliomas. *Neurology*. Nov 23 2021;97(21):e2114-e2123. doi:10.1212/wnl.0000000000012893
6. Seyedi JF, Pedersen CB, Poulsen FR. Risk of seizures before and after neurosurgical treatment of intracranial meningiomas. *Clin Neurol Neurosurg*. Feb 2018;165:60-66. doi:10.1016/j.clineuro.2018.01.002
7. Xue H, Sveinsson O, Bartek J, Jr., et al. Long-term control and predictors of seizures in intracranial meningioma surgery: a population-based study. *Acta Neurochir (Wien)*. Mar 2018;160(3):589-596. doi:10.1007/s00701-017-3434-3
8. Kramer A, Degenhartt X, Gutenberg A, Ringel F. Risk factors for postoperative seizures in patients with chronic subdural haematomas. *Neurosurg Rev*. Oct 2022;45(5):3291-3298. doi:10.1007/s10143-022-01858-5
9. Hamou H, Alzaiyani M, Rossmann T, et al. Seizure after surgical treatment of chronic subdural hematoma-Associated factors and effect on outcome. *Front Neurol*. 2022;13:977329. doi:10.3389/fneur.2022.977329
10. Pedersen CB, Sundbye F, Poulsen FR. No Value of Routine Brain Computed Tomography 6 Weeks after Evacuation of Chronic Subdural Hematoma. *Surg J (N Y)*. Oct 2017;3(4):e174-e176. doi:10.1055/s-0037-1607215
11. Schmidt L, Gørtz S, Wohlfahrt J, Melbye M, Munch TN. Recurrence of Subdural Haematoma in a Population-Based Cohort - Risks and Predictive Factors. *PLoS One*. 2015;10(10):e0140450. doi:10.1371/journal.pone.0140450
12. Bazrafshan H, Masoudi MS, Bazrafshan M, Asadi-Pooya AA. Is Shunt Location a Risk Factor for the Development of De Novo Post-shunt Seizures? *Iran J Med Sci*. Mar 2022;47(2):139-142. doi:10.30476/ijms.2021.88641.1934
13. Dan NG, Wade MJ. The incidence of epilepsy after ventricular shunting procedures. *J Neurosurg*. Jul 1986;65(1):19-21. doi:10.3171/jns.1986.65.1.0019