
Bilkjøring etter hjerneskade

KLINIKK OG FORSKNING

ARNE MOSBERG

Email: arne.mosberg@sunnaas.no

PER EGIL ØSTEN

Hjerneslagseksjonen

ANNE-KRISTINE SCHANKE

Forskning og utviklingsavdelingen

Sunnaas sykehus

1450 Nesoddtangen

Lite er kjent når det gjelder kjøreferdigheter for personer etter gjennomgått hjerneskade.

Denne studien beskriver 62 hjerneskadede personer, 36 personer med hjerneslag, 15 personer med traumatisk hjerneskade og 11 med andre nevrologiske sykdommer, gjennomsnittsalder 50 år, som etter grundig vurdering var blitt godkjent med henblikk på bilkjøring. 15 måneder senere fylte de ut et spørreskjema med spørsmål om kjøreatferd og ferdigheter.

Trafikkuhell forekom hyppigere etter hjerneskade, men forskjellen var ikke signifikant. Pasienter med traumatisk hjerneskade hadde et signifikant høyere antall trafikkuhell etter skaden enn pasienter med hjerneslag. Et flertall av dem som var innblandet i trafikkuhell var unge menn med traumatisk hjerneskade som hadde svikt i atferdsregulering, også kalt eksekutive funksjoner.

Fører kortvurdering for pasienter med traumatisk hjerneskade må vies spesiell oppmerksomhet. Oppfølgingstiden er for kort til at resultatene for hele materialet er konklusive. Det er ønskelig med flere studier.

I denne undersøkelsen ser vi på hvordan det går med personer som etter sykdom eller skade i hjernen igjen skal kjøre bil. Studier viser at 40 – 60 % klareres for bilkjøring etter gjennomgått hjerneskade (1 – 3).

Det avgjørende mål på egnethet for bilkjøring etter en hjerneskade er ulykkesfrekvens. Dette omtales i litteraturen (4 – 6). Michon har lansert en modell med tre hierarkiske nivåer av betydning for trygg bilkjøring (7):

- Strategisk nivå. Det strategiske nivået dreier seg om planlegging. ("Er forholdene slik at jeg skal bruke bilen i dag.")
- Taktisk nivå. På det taktiske nivået foregår tilpassingen av kjøringen til øyeblikkets trafikkbilde, som at føreren senker farten når han ser barn leke nær veien.
- Operasjonelt nivå. På det operasjonelle nivået finner vi de enkelte faktorene i kjøringen som f.eks. riktig bruk av bremses og speil.

Man må regne med at egenskaper som dømmekraft og innsikt i egne begrensninger, samt evne til overordnet planlegging, betegnet som eksekutive funksjoner, er av betydning på det strategiske nivået, mens oppmerksomhet, impulskontroll og mental fleksibilitet vil kunne virke inn på det taktiske nivået. Redusert psykomotorisk tempo, visuoperseptive vansker og motorisk treghet er faktorer som kan føre til vansker på det operasjonelle nivået.

Vår undersøkelse

Hvert år utskrives ca. 500 pasienter fra Avdeling for hjerneskader ved Sunnaas sykehus. Sykehuset har utviklet en tverrfaglig tilnærming ved førerkortvurderinger beskrevet tidligere i Tidsskriftet (8). I artikkelen beskrives også resultatene etter førerkortvurderinger for 135 pasienter i løpet av 1997 der det enten var påvist hjerneskade, eller der det forelå klinisk mistanke om kognitiv svikt.

Vi ønsket å etterprøve våre førerkortvurderinger og sendte derfor et spørreskjema til de personene som deltok i ovennevnte studie. Denne artikkelen omhandler resultatene fra etterundersøkelsen. Våre hovedsiktemål var: å vurdere frekvens av trafikkuhell, kartlegge rapportert kjøreatferd og få kunnskap om hvilken subjektiv nytteverdi/glede det å inneha førerkort etter gjennomgått hjerneskade eller sykdom innebærer.

Metode og materiale

Utvelgelsesprosess

I vårt utgangsmateriale på 135 hjerneskadede personer hadde 82 personer hjerneslag, 24 traumatisk hjerneskade og de resterende 29 personene ulike nevrologiske skader eller sykdommer. Det ble foretatt medisinsk og nevropsykologisk vurdering av alle. Der det var tvil, ble det foretatt en praktisk kjørevurdering. Den endelige konklusjonen var at 65 personer (48 %) fylte de helsemessige kravene til å inneha førerkort (ja-gruppen), mens 49 (36 %) ikke ble funnet helsemessig skikket til å kjøre bil (nei-gruppen). For 21 personer (16 %) var det behov for utredning hos andre medisinske spesialister, eller for

kjøreopplæring (ikke-endelig-avklart-gruppen). Mange av pasientene som inngikk i den første undersøkelsen hadde nylig fått sin sykdom eller skade og var fortsatt i bedring. To av de 49 pasientene i nei-gruppen ble etter ny vurdering funnet medisinsk skikket til å inneha førerkort. Personene i nei-gruppen og i ikke-endelig-avklart-gruppen ble tilsendt et skjema der de ble spurt om de hadde fått førerkortet tilbake. 55 av 68 personer (81 %) svarte. Sju personer i hver gruppe hadde fått førerkortet tilbake. Medregnet de personene som ble klarert i ja-gruppen, var 81 personer (60 %) klarert i forhold til førerkort på det tidspunktet vår undersøkelse foregikk, mot tidligere 65 personer (48 %).

Metode

Et spørreskjema med 16 hovedspørsmål ble sendt til de 81 personene som var klarert for førerkort. Vi spurte om de hadde gyldig førerkort, om de hadde egen bil, om årlig kjøredistanse og kjørefrekvens før og etter det aktuelle, og om de hadde endret kjørestil eller tok særlige trafikale hensyn etter sykdommen eller skaden. I tillegg spurte vi om kjøreuhell før og etter det aktuelle, eventuelt skyldspørsmål, og hvordan de og deres nærmeste vurderte deres kjøreferdigheter nå. De ble også bedt om å angi hvilken glede de hadde av å kunne kjøre bil nå sammenliknet med før det aktuelle, og om de følte seg trygge på veien. Vi mottok ved første gangs utsendelse svar fra 56 pasienter. Ved andre gangs utsendelse svarte ytterligere 19 personer. Samlet svarte 75 personer (93 %).

Statistisk bearbeiding ble foretatt med statistikkpakken SPSS for Windows versjon 8.0. Det ble benyttet variansanalyse (ANOVA) og t-test for sammenlikning av gruppegjennomsnitt, khikvadrattest for frekvensanalyser av krysstabeller, og Wilcoxon's rangtest for parsammenlikning. For alle analysene ble det brukt et signifikansnivå på $p = 0,05$.

Materiale

Den videre fremstillingen omhandler de 62 personene (83 % av dem som var klarert) som rapporterte at de hadde gjenopptatt kjøring etter oppholdet i Sunnaas sykehus (tab 1). Av de 13 personene (17 %) som svarte at de ikke benyttet sitt førerkort, var det ni som angav at de ikke hadde tilgjengelig tilpasset bil.

Gjennomsnittsalder for slagpasientene i materialet var 55 år, mot 36 år for personene med traumatiske hjerneskader. Overvekten av slagpasienter bidrar til å trekke gjennomsnittsalderen i hele materialet opp til 50 år.

Det er omtrent like mange pasienter med skade i venstre som i høyre hemisfære. 11 av de 15 pasientene med traumatisk hjerneskade hadde fått denne som følge av trafikkulykke.

Tabell 1

Demografiske og medisinske data over de 62 personene som hadde gjenopptatt bilkjøring

Alder (år), gjennomsnitt 50 (spredning 20 – 85)

Kjønn (menn/kvinner) 49 (79 %)/13 (21 %)		
Tid siden diagnose (md.), gjennomsnitt 20 (spredning 2 – 348)		
<i>Diagnose</i>	Antall	(%)
Hjerneslag	36	(58)
Traumatisk hjerneskade	15	(24)
Anoksiskade	1	(2)
Multippel sklerose	2	(3)
Parkinsons sykdom	1	(2)
Annet	7	(11)
<i>Skadelokalisasjon</i>		
Høyre hemisfære	15	(24)
Venstre hemisfære	18	(29)
Multifokal	21	(34)
Hjernestamme	2	(3)
Uaktuelt	6	(10)

Tabell 2

Oversikt over totalt antall trafikkuhell og trafikkuhell der bilfører var tildelt skyld, fordelt på diagnose

	5-årsperioden før hjerneskaden	15- månedersperioden etter hjerneskaden	P-verdier
Antall personer som har hatt uhell (%)	13 (21)	9 (15)	Ikke signifikant
Alder (år), gjennomsnitt	42 (spredning 20 – 73)	35 (spredning 20 – 67)	
Antall trafikkuhell	18 (menn 18 kvinner 0)	10 (menn 7 kvinner 2)	Ikke signifikant
Antall personer/antall trafikkuhell fordelt på diagnose			
Hjerneslag	6/6	3/4	Ikke signifikant
Traumatisk hjerneskade	4/7	5/5	Ikke signifikant
Annet	3/5	1/1	–
Antall personer/antall trafikkuhell tildelt skyld			
Hjerneslag	3/3	2/2	–

Traumatisk hjerneskade	3/5	2/2	-
Annet	1/1	-	-

Tabell 3

Oversikt over totalt antall trafikkuhell og trafikkuhell der bilfører var tildelt skyld, fordelt på diagnose hos personer som hadde uhell både før og etter hjerneskaden

Antall personer som har hatt uhell (%)	4 (6)	
Alder (år), gjennomsnitt	31 (spredning 20 – 52)	
	Før skade	Etter skade
Antall personer/antall trafikkuhell fordelt på diagnose		
Hjerneslag	1/1	1/1
Traumatisk hjerneskade	2/5	2/2
Annet	1/1	1/1
Antall personer/antall trafikkuhell tildelt skyld		
Hjerneslag	1/1	1/1
Traumatisk hjerneskade	2/1	1/1
Annet	1/1	-

Tabell 4

Demografiske faktorer og oversikt over strategier for tilpassing av bilkjøring i relasjon til de begrensninger den enkelte opplever etter gjennomgått hjerneskade. Inndelt etter hvorvidt de har hatt trafikkuhell eller ikke

	Har ikke hatt trafikkuhell n = 53	Har hatt trafikkuhell n = 9	P-verdi
Alder (år), gjennomsnitt	52	35	0,02
Kjønn (%)			
Menn	9	78	
Kvinner	1	22	Ikke signifikant
Tid førerkort (gjennomsnitt, år) ¹	33	5	0,001
Kjøreomfang (%)			
Kjører sjeldnere enn før	43	22	
Kjører like mye som før	45	56	

Kjører oftere enn før	11	22	Ikke signifikant
Kjørebegrensninger (%)			
Kjører overalt	83	78	Ikke signifikant
Kjører ikke i byer	9	0	Ikke signifikant
Kjører ikke på ukjente steder	4	0	0,04
Kjøresituasjoner (%)			
Kjører i alle situasjoner	70	78	Ikke signifikant
Kjører ikke i dårlig sikt	8	0	Ikke signifikant
Kjører ikke når stresset	4	2	Ikke signifikant
Kjører ikke når det er glatt	19	22	Ikke signifikant
Kjører ikke hvis mye trafikk	2	0	Ikke signifikant
Vurdering av egen kjøreferdighet (%)			
Kjører som før	76	89	
Kjører dårligere enn før	23	11	Ikke signifikant
Føler seg like trygg som sjåfør etter skade	81	100	Ikke signifikant
Ektefelles vurdering etter skade (%)			
Kjører som før	62	67	
Kjører dårligere enn før	4	22	
Ubesvart/annet	34	11	Ikke signifikant
¹ Mangler svar fra 19 personer			

Resultater

Det fremgår av tabellene 2 og 3 at de som hadde uhell i trafikken *både* før og etter skade, i gjennomsnitt var yngre enn de som bare hadde uhell *før eller* etter. Til sammen var gruppen på 62 involvert i 18 trafikkuhell i en femårsperiode før de fikk sin hjerneskade. I 15-månedersperioden etter hjerneskaden forekom det til sammen ti uhell. Forskjellen er ikke statistisk signifikant. Dersom man ekstrapolerer, finner man en uhellsfrekvens for en femårsperiode etter hjerneskade på 40, altså mer enn dobbelt så høy som før skaden. Forskjellen er heller ikke da statistisk signifikant. Det samme gjelder når man ser på antall personer som har hatt uhell. Ser man på diagnosene traumatiske hjerneskader og hjerneslag hver for seg, er uhellsfrekvensen ikke statistisk signifikant forskjellig før og etter skade for noen av diagnosegruppene. Vi fant ikke signifikante forskjeller i uhellsfrekvens mellom disse gruppene før skade, men derimot etter skade idet personer med

traumatiske hjerneskader har flere uhell ($p = 0,03$). Vi fant ikke signifikant forskjell i antall uhell etter det aktuelle mellom dem med skade i høyre sammenliknet med dem med skade i venstre hemisfære.

Vårt utvalg hadde skyld i halvparten av de 18 trafikkuhellene de var involvert i før det aktuelle. Etter det aktuelle hadde de skyld i fire av ti uhell – omregnet til en femårsperiode, 16 av 40 uhell, altså nesten dobbelt så mange trafikkuhell etter skaden som før.

De nevropsykologiske testskårene for gruppen som hadde trafikkuhell etter skaden var ikke signifikant forskjellige fra de øvriges. Dette gjelder også for nevropsykologens vurdering av kognitiv egnethet for bilkjøring. I gruppen som hadde trafikkuhell er det imidlertid en tendens til svikt i overordnet kontroll av atferd, også kalt eksekutive funksjoner, slik som svekket impuls- og affektkontroll, struktureringsvansker, nedsatt mental fleksibilitet og evne til abstrakt problemløsning. De har også en økt tendens til nedsatt tempo og oppmerksomhet. Ved måling av sykdomsinnsikt etter spørreskjema (9) fant vi at denne, i gruppen som hadde trafikkuhell etter skaden, var normal hos tre personer og patologisk hos tre. For tre personer manglet data. Gruppen som hadde uhell etter det aktuelle, var signifikant yngre og hadde hatt førerkort i kortere tid. De kjørte oftere og følte seg tryggere som sjåfører enn de som kjørte uten uhell (tab 4). I denne gruppen var det prosentvis færre som unngikk å kjøre i bytrafikk enn i gruppen som ikke har hatt uhell. Alle i denne gruppen angav at de følte seg like trygge som sjåfører etter hjerneskaden, mot 81 % i gruppen som ikke hadde hatt uhell. Når det gjelder vurdering av egen kjøreferdighet, mente flertallet av dem som hadde hatt uhell at de kjørte like bra som før. Men da vi spurte de nærmeste pårørende, fant vi at gruppen som hadde hatt uhell ble bedømt som dårligere bilførere etter skaden enn gruppen som ikke hadde hatt uhell.

I gruppen som ikke hadde uhell angav 13 % mindre glede av bilkjøring etter skaden. 23 % vurderte sine kjøreferdigheter som dårligere etter hjerneskaden. Ingen i gruppen som hadde uhell etter det aktuelle, angav redusert glede av bilkjøringen. 11 % syntes de kjørte dårligere. I totalmaterialet angav 23 % økt glede av bilkjøring etter skaden, 66 % uendret og 11 % mindre glede.

Diskusjon

Vi har bedt personer med nedsatt kognitiv funksjon å besvare et spørreskjema. Noen av dem kan ha misforstått enkelte spørsmål. Vi kan videre ikke utelukke at enkelte har underrapportert antall trafikkuhell, av frykt for at svarene kunne få konsekvenser for deres førerkort.

Våre tall tillater ingen sikker konklusjon vedrørende uhellsfrekvens, da teststyrken er for lav. Vi mangler data om uhell innenfor samme tidsramme. Det ideelle ville ha vært å spørre personene om hvor mange trafikkuhell de hadde vært involvert i fem år etter skade eller sykdom i hjernen. Vi opererer med trafikkuhell uten å ta hensyn til skyld, da vi sammenlikner med undersøkelser hvor man har gjort det samme.

Tidligere studier gir ikke entydig svar på om personer som gjenopptar bilkjøring etter å ha pådratt seg hjerneskade, representerer en sikkerhetstrussel i trafikken. Én studie (6) har vist tilnærmet samme uhellsfrekvens som i vårt materiale hos personer med traumatisk hjerneskade. En annen studie (10) har vist at personer med traumatisk hjerneskade som ikke ble førerkortvurdert, har økt ulykkesfrekvens etter hjerneskaden. Katz og medarbeidere (5) og Haselkorn og medarbeidere (4) fant at hjerneskadede personer som var medisinsk klarert for bilkjøring, ikke hadde større risiko for trafikkuhell enn ikke-hjerneskadede. Disse to studiene er ikke direkte sammenliknbare med vår. Sistnevnte studie viste at personer som hadde fått sin skade som følge av traume, hadde lett økt risiko for trafikkkorsetninger. Det kunne ikke utelukkes at disse representerer en gruppe med spesiell risikoatferd. Lundqvist og medarbeidere (11) fant at personer med kognitive svikttegn ble bedømt som dårligere bilførere enn andre da de ble testet i praktiske trafikksituasjoner. Forfatterne drøfter begrepet "risk awareness", på norsk risikoforståelse, dvs. i hvilken grad personer med gjennomgått hjerneskade er klar over sine kognitive begrensninger av betydning for trafikkatferd.

Et av våre hovedanliggender med denne undersøkelsen var å undersøke om våre tidligere pasienter involveres i flere trafikkuhell enn gjennomsnittsbilisten. Det hadde vært ønskelig å sammenlikne med et kjønns- og aldersdelt norsk normmateriale. Så vidt vi har kunnet bringe på det rene, foreligger ikke slike tall. Vårt utvalg har en trafikkuhellsfrekvens etter skade på 0,13 per person per år, omregnet ett uhell hvert åttende år. De angav at de før skaden hadde 0,06 uhell per person per år – tilsvarende ett uhell hvert 17. år, dvs. en fordobling etter skaden. I en norsk spørreundersøkelse om sammenhengen mellom holdninger og ulykker (12) rapporterte et utvalg av personbilførere 7,8 ulykker per million kjørte kilometer. Gitt at gjennomsnittsbilisten kjørte like langt som gjennomsnittsdeltakeren i vår undersøkelse

(14 000 km/år), fremkommer en ulykkesfrekvens på 0,1 per år, svarende til et trafikkuhell hvert 10. år. Det kan se ut til at personene i vår undersøkelse, etter at de fikk sin hjerneskade, har litt flere trafikkuhell enn den norske gjennomsnittsbilisten. Særlig gjelder dette når man tar i betraktning at aldersfordelingen i vårt materiale er forskjøvet mot den midtre aldersgruppen, som statistisk sett har færre trafikkuhell enn de unge og de eldste. Det er også nærliggende å anta at denne aldersforskyvningen bidrar til å forklare hvorfor personene, før hjerneskaden, hadde færre uhell enn den norske gjennomsnittsbilisten.

Det var flere i gruppen med traumatisk hjerneskade enn i hjerneslaggruppen som hadde hatt uhell etter det aktuelle. Personene i gruppen som ikke hadde vært involvert i trafikkuhell etter skaden, kjørte sjeldnere enn dem som hadde vært involvert i uhell. Det er logisk at det i en gruppe som kjører sjelden vil oppstå færre trafikkuhell. I tillegg bestod gruppen som hadde vært involvert i trafikkuhell etter hjerneskaden, av en større andel yngre menn som hadde hatt førerkort i kortere tid enn de som ikke hadde hatt trafikkuhell. Disse ikke-hjerneskaderelaterte faktorene forbindes med økt risiko for trafikkuhell. Skadebetinget redusert kognitiv fungering på felter av betydning for bilkjøring vil imidlertid også, dersom dette ikke kompenseres for, øke risikoen for trafikkuhell. Våre resultater peker i retning av at det kan foreligge en svikt i

vurdering av egen trafikksikkerhet eller svikt i risikoforståelse i gruppen som har hatt uhell etter det aktuelle. Ifølge Michon (7) vil dette være egenskaper på det strategiske nivået. Den nevropsykologiske undersøkelsen er ikke egnet til å måle alle aspekter ved risikoforståelse selv om vi kartlegger sykdomsinnsikt (9). Ser man på oversikten over andre nevropsykologiske utfall for gruppen som hadde trafikkuhell, kjennetegnes disse av svikt i overordnet kontroll av atferd. Dette korresponderer i særlig grad med det taktiske nivået i Michons modell.

Personene i gruppen som ikke hadde trafikkuhell etter hjerneskaden, hadde mindre glede av å kjøre bil enn de som hadde hatt uhell. Samtidig vurderte en større andel i den gruppen seg selv som dårligere sjåfører enn i gruppen som hadde hatt uhell. Det er sannsynligvis en sammenheng mellom følelse av å beherske kjøringen og kjøre glede. Gruppen som ikke hadde uhell, kan derfor ha angitt mindre glede ved bilkjøring fordi de er mer observante på sine begrensninger når det gjelder kjøreferdigheter. Hver fjerde til femte person angir at de har mer glede av å kunne kjøre bil etter at de fikk sin hjerneskade enn før. Dette kan ha sammenheng med at bilkjøring bidrar til økt mobilitet ved nedsatt fysisk funksjon.

Konklusjon

Den tallmessige økningen av trafikkuhell etter hjerneskaden sammenliknet med før skaden er ikke statistisk signifikant. Som følge av lav teststyrke kan vi likevel ikke utelukke at personene i vårt materiale representerer en økt trafikkrisiko. Dette bør kartlegges i videre studier.

Vårt materiale antyder en relativ overrepresentasjon av uhell både før og etter hjerneskaden hos personer med følgetilstand etter traumatisk hjerneskade. Det kan synes som om personene i denne gruppen i utgangspunktet tilhører en risikogruppe. Gruppen består for en stor del av yngre menn. Majoriteten hadde pådratt seg sin hjerneskade i forbindelse med trafikkuhell. De synes i tillegg, etter det aktuelle, å preges av redusert innsikt i egne kognitive vansker, og svikt i evne til overordnet kontroll av atferd.

Nær en firedel har større glede av å inneha førerkort etter hjerneskaden enn de hadde før.

Konsekvenser for egen praksis

Det bør foretas utvidet nevropsykologisk testing når man på bakgrunn av skadelokalisasjon, observasjon eller våre standard kjøretester (8) mistenker vansker med overordnet kontroll av atferd. Kjørelærer bør legge ytterligere vekt på nøyaktig kartlegging av den enkeltes evne til å ta hensyn til kognitive utfall i en trafikksammenheng.

Siden vi arbeider med rehabilitering, er vi også opptatt av om man etter en hjerneskade kan trene spesifikt i forhold til utfall med sikte på å bli en bedre bilfører. Det synes som om de naturlige angrepspunktene da vil være planlegging og kjørestrategi.

LITTERATUR

1. Van Zomerer AD, Brouwer WH, Minderhoud JM. Acquired brain damage and driving: a review. *Arch Phys Med Rehabil* 1987; 68: 697 – 705.
2. Hopewell CA, Price RJ. Driving after head injury. *J Clin Exp Neuropsychol* 1985; 7: 148.
3. Lambert EW, Engum ES. Construct validity of the cognitive behavioral driver's inventory: age, diagnosis and driving ability. *Cognitive Rehabilitation* 1992; May/June, 32 – 45.
4. Haselkorn JK, Mueller BA, Rivara FA. Characteristics of drivers and driving record after traumatic and nontraumatic brain injury. *Arch Phys Med Rehabil* 1998; 79: 738 – 42.
5. Katz RT, Golden RS, Butter J, Tepper D, Rothke S, Holmes J et al. Driving safety after brain damage: follow-up twenty-two patients with matched controls. *Arch Phys Med Rehabil* 1990; 71: 133 – 7.
6. Priddy DA, Johnson P. Driving after a severe head injury. *Brain Injury* 1990; 4: 267 – 72.
7. Michon JA. A critical view on driver behavior models: What do we know, what should we do? I: Ewans L, Schwing RC, red. *Human behavior and traffic safety*. New York: Plenum Press, 1985: 485 – 520.
8. Schanke AK, Østen PE, Hofft E, Pedersen O. Vurdering av kognitiv egnethet for bilkjøring etter hjerneskade. *Tidsskr Nor Lægeforen* 1999; 119: 954 – 8.
9. Anderson W, Tranel D. Awareness of disease states following cerebral infarction, dementia, and head trauma. *Clin Neuropsychol* 1989; 4: 327 – 39.
10. Boak C, MacLeod M, High WM, Lehmkuhl LD. Increased risk of motor vehicle crashes among drivers with traumatic brain injury. *J Int Neuropsych Soc* 1998; 4: 75.
11. Lundqvist A, Alinder J, Alm H, Gerdle B, Levander S, Rønneberg J. Neuropsychological aspects of driving after brain lesion: simulator study and on-road driving. *Appl Neuropsychol* 1997; 4: 220 – 30.
12. Assum T, Midland K, Opdal L. Bilføreres holdninger og risiko for ulykker. TØI rapport 223. Oslo: Transportøkonomisk institutt, 1993.

Publisert: 20. november 2000. *Tidsskr Nor Lægeforen*.

© Tidsskrift for Den norske legeforening 2025. Lastet ned fra tidsskriftet.no 27. desember 2025.