

Prevalens av brytningsfeil i Norge

Sammendrag

Bakgrunn. Prevalens av brytningsfeil er ikke kjent i Norge. Formålet med denne studien var å undersøke dette nærmere som ledd i en stor helseundersøkelse.

Materiale og metode. Øyerefraksjon og synsstyrke ble målt i gruppen av unge (20–25 år) og middelaldrende voksne (40–45 år) som deltok i Helseundersøkelsen i Nord-Trøndelag (HUNT) i 1996–97.

Resultater. Totalt 3 137 personer (1 248 unge og 1 889 middelaldrende voksne) med synsstyrke $\geq 0,5$ på begge øyne ble inkludert i studien. Omtrent halvparten (52 % av unge voksne og 52 % av middelaldrende) hadde ingen brytningsfeil. Prevalens av myopi var 35 % blant de unge voksne og 30 % blant de middelaldrende. Myopi var hyppigere blant yngre kvinner (36 %) sammenliknet med middelaldrende menn (28 %). Prevalens av hypermetropi økte med alderen fra 13 % blant de unge voksne til 17 % blant de middelaldrende.

Fortolkning. Studien viser en relativt høy prevalens av myopi.

Engelsk sammendrag finnes i artikkelen på www.tidsskriftet.no

Basert på materiale publisert i *Acta Ophthalmol Scand* (16)

Oppgitte interessekonflikter: Ingen

Anna Midelfart

anna.midelfart@medisin.ntnu.no
Avdeling for øyesykdommer
Institutt for nevromedisin
Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
7489 Trondheim

Bettina Kinge

Øyeavdelingen
Rikshospitalet

Sven Midelfart

Medizinische Fakultät
Technische Universität
München

Stian Lydersen

Institutt for kreftforskning og molekylær medisin
Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet

Årsaken til utvikling av brytningsfeil i øyet er ikke kjent. Både arv og miljø spiller en viktig rolle (1). I de senere år er det gjennomført en rekke studier i ulike befolkningsgrupper som viser stor variasjon i prevalens av brytningsfeil. Resultatene viser at myopi (nærsynthet) er relatert til etnisitet, utdanningsnivå, alder, kjønn og sosioøkonomisk status. Den høyeste prevalens av nærsynthet finnes i Øst-Asia og hyppigheten øker med økende utdanningsnivå i samfunnet (2).

I Europa er det i den senere tid gjennomført kun sporadiske studier av brytningsfeil. Flere studier er gjort i Skandinavia (3) med oppmerksomheten rettet mot myopi blant unge voksne i alderen 17–25 år. Omtrent 25 % av personer med myopi blir nå anslått til å tilhøre denne gruppen (4). Det er holdpunkter for at mye nærarbeid, som lesing, kan utløse utvikling av denne brytningsfeil hos predisponerte personer. Økende utdanningsgrad i befolkningen vil da representere en risiko for at stadig flere blir nærsynte. Resultater av studier fra både Europa (5), Asia (6, 7) og USA (8) kan tyde på en slik utvikling.

Undersøkelser av myopiprevalens i Norge i de siste 10–15 år viser følgende tall: 45 % blant øyeleger (9), 53 % blant medisinske studenter i Trondheim (10) og 74 % i Tromsø (11), 48 % blant teknologistudenter (12). I en longitudinell studie økte myopi blant teknologistudentene fra 48 % til 65 % i løpet av tre års studietid (13). Biometriske målinger viste en samtidig vekst i øyets aksiale lengde (14), en liknende mekanisme som ved utvikling av myopi i barneårene.

I 1996–97 ble det gjennomført en større populasjonsstudie av brytningsfeil i befolk-

ningen i Norge. To aldersgrupper på henholdsvis 20–25 år og 40–45 år ble undersøkt med henblikk på forskjeller i forekomsten av brytningsfeil i øyet. Studien ble gjennomført som et ledd i Helseundersøkelsen i Nord-Trøndelag (HUNT) (15).

Materiale og metoder

I alt deltok 1 276 personer i 20–25 år gruppen (543 menn og 733 kvinner) og 1 938 personer i 40–45 års gruppen (910 menn og 1 028 kvinner) i synsundersøkelsen som ble utført som delprosjekt av HUNT.

Øyeundersøkelse ble gjennomført av sykepleiere ved å måle brytning og synsstyrke i autorefraktor (Nidek AR-820, Nidek Inc., Japan). I hvert øye ble det gjennomført tre målinger av refraksjon (uten sykloplegi). Deretter ble synsstyrken undersøkt og refraksjonsresultatet justert i henhold til en subjektiv test i autorefraktor.

Alle refraksjonsfeil ble regnet om til sfærisk ekvivalent (SE) ved å summere verdien av en halv sylindrestyrke og sfærisk styrke (med korrekt fortegn) for hvert øye. Nærsynthet ble definert som sfærisk ekvivalent (SE) $\leq -0,5$ D (dioptrier), langsynthet som SE $\geq +0,5$ D, mens normalt syn (emmetropi) ble regnet som SE mellom $-0,5$ D og $+0,5$ D. Alle øyne med $-0,25$ D eller mer i sylindrestyrke ble inkludert i astigmatismegruppen.

Analysene av resultatene viste en høy korrelasjon mellom høyre og venstre øye i begge aldersgruppene. Kun data for høyre øye presenteres. Personer med den best korrigerte synsstyrke mindre enn 0,5 på et øye ble ekskludert. Dette angikk i alt 77 personer (2,4 % av alle), 28 i gruppen 20–25 år og 49 i gruppen 40–45 år. Blant dem som ble ekskludert på grunn av dårlig syn, hadde 42 (1,3 % av alle) synsstyrke på 0,3–0,5,



Hovedbudskap

Undersøkelse av brytningsfeil blant unge (20–25 år) og middelaldrende (40–45 år) personer i Norge viser at:

- Kun halvparten av befolkningen har ingen brytningsfeil
- Nærsynthet er relativt hyppig, med 35 % blant unge og 30 % blant middelaldrende
- Langsynthet øker med alderen

Tabell 1 Fordelingen av brytningsfeil blant unge voksne (20–25 år) og middelaldrende (40–45 år) i Nord-Trøndelag fylke (høyre øye)

Sfærisk ekvivalent (SE) (D)	Prosent	
	20–25 år (n = 1 248)	40–45 år (n = 1 889)
<i>Nærsynt</i>		
< -5,0	2,8	3,3
< -3,0 til ≥ -5,0	5,9	5,6
≤ -0,5 til ≥ -3,0	26,3	21,4
Emmetrop	51,8	52,3
<i>Langsynt</i>		
≥ 0,5 til ≤ 3,0	12,2	16,7
> 3,0 til ≤ 5,0	0,9	0,7
> 5,0	0,2	0

mens resten hadde syn bedre enn 0,1. Eksklusjon av disse data var uten signifikant betydning.

Resultater

Data fra i alt 3 137 personer ble inkludert i studien. Det var 533 (42,7%) menn og 715 (57,3%) kvinner i aldersgruppen 20–25 år (n = 1 248) og 885 (46,9%) menn og 1 004 (53,1%) kvinner i aldersgruppen 40–45 år (n = 1 889). Den korrigerte synsstyrken var 0,8 eller bedre blant 93,3% av deltakerne, mens 80,1% av deltakerne hadde synsstyrken 1,0.

Som vist i tabell 1 hadde omtrent halvparten av personene i begge aldersgruppene ingen brytningsfeil (emmetropi), i alt 51,8% blant 20–25 år gamle og 52,3% blant 40–45 år gamle personer (tab 1). Prevalens av myopi var signifikant forskjellig med hensyn til alder og kjønn (Pearsons khikvadrat, $p < 0,01$). For begge kjønn samlet var prevalens av myopi 35% blant 20–25 åringene og 30% blant 40–45 åringene. Prevalens av langsynthet (hypermetropi) viste en signifikant stigning fra 13% blant de unge voksne til 17% blant de middelaldrende ($p = 0,01$). Den høyeste prevalens av langsynthet på 20% hadde kvinner i aldersgruppen 40–45 år.

Den gjennomsnittlige sfæriske ekvivalent (SE) var $-0,59 \pm 1,64$ D for aldersgruppen 20–25 år og $-0,51 \pm 1,75$ D for aldersgruppen 40–45 år. Statistisk analyse viste at det var en signifikant forskjell i sfærisk ekvivalent mellom de fire alders- og kjønnsgruppene (Kruskal-Wallis test, $p < 0,01$). Fordelingen av brytningsfeil (tab 1) viste at store brytningsfeil var sjeldne i begge aldersgruppene.

Prevalens av astigmatisme var lavere i aldersgruppen 20–25 år (25%) enn blant de middelaldrende (39%). Den gjennomsnittlige sylinderverdien var $-0,99 \pm 0,73$ D blant de unge og $-1,03 \pm 0,65$ D blant de middelaldrende. Det var ingen statistisk signifikant forskjell mellom gruppene med henblikk på sylindereksen.

Diskusjon

Hyppighet av brytningsfeil

Omtrent halvparten av befolkningen i aldersgruppene 20–25 år og 40–45 år har brytningsfeil, og er enten nærsynte eller langsynte. Prevalensen av myopi er relativt høy med 35% blant 20–25-åringene og 30% blant dem i alderen 40–45 år. Frekvensen i nordisk og anglosaksisk område ble nylig estimert til 25–30% (4). Selv om forskjellen på 5% er liten, kan det være et tegn på at prevalens av myopi er økende blant yngre i Norge.

I begge aldersgruppene forekom myopi hyppigere blant kvinner enn blant menn, og det var signifikant forskjell i myopifrekvensen blant de unge kvinnene (36%) i forhold til middelaldrende menn (28%). Andre populasjonsstudier har vist motstridende funn mht. kjønnsforskjeller (2, 10, 17).

I de siste 10–20 år er det gjort relativt få epidemiologiske studier av brytningsfeil blant unge voksne, men flere i aldersgruppene fra 50 år og oppover. Det kan av og til være vanskelig å foreta en direkte sammenlikning av resultatene på grunn av forskjellig definisjon av brytningsfeil, seleksjonskriterier og forskjellige refraksjonsmetoder.

Som vist i tabell 2 er frekvensen av myopi blant unge voksne i Norge noe høyere enn det som ble rapportert fra USA for 20 år siden (18), men vesentlig høyere enn i India (19) (tab 2). I befolkningen generelt er frekvensen av myopi betydelig lavere enn blant universitets- og høyskolestudentene, både i Norge og i utlandet. Hyppigheten av myopi blant norske studenter er omtrent som blant danske (4), mens den er mye høyere blant studentene på Taiwan (6).

Blant de middelaldrende (tab 3) er myopi-

frekvensen i Norge litt lavere enn i USA og Singapore, og litt høyere enn i Australia. Også for denne aldersgruppen er prevalensen mye lavere i India (19).

Hyppighet av langsynthet øker med alderen. Dette rapporteres også fra Australia (20), USA (21) og Island (22). Hyppigheten av langsynthet i Norge er omtrent på det samme nivå som i USA (23, 24).

Myopi og alder

Spedbarn er vanligvis lett langsynte, og myopi hos fullbårne nyfødte forekommer sjelden. Myopi er hyppigere blant premature barn, med variasjon 5–22% (25). I førskolealderen er myopi sjeldent. I en undersøkelse fra 1993 var mindre enn 2% av fem år gamle barn i USA nærsynte, de fleste med myopi i familien (26). I Norge var 2,2% av skoleelever i alderen 9–10 år nærsynte i 1956–57 (27). I skolealderen øker prevalens av myopi dramatisk, mest i alderen 11–13 år (28). Hyppigheten av myopi blant skolebarn i Skandinavia rapporteres å ha steget i den senere tid. Noen utvalgte studier tyder på det: 9,5% av barn i alderen 13–14 år i Danmark var nærsynte i 1962 (29), mens 22,8% av 15-åringene i Finland var nærsynte i 1983 (30), og 49,7% av 12–13 år gamle barn i Sverige var nærsynte i 2000 (28). I Asia er myopi blant barn meget hyppig, med prevalens på 20% blant førskolebarn og 70% blant skolebarn (31).

Etter puberteten øker myopifrekvensen på grunn av utvikling av voksen myopi, vanligvis i 17–25-årsalderen. Refraksjonen stabiliserer seg i 30–40-årsalderen. Etter 50-årsalderen synker prevalensen av myopi, mens langsynthet øker. Så øker myopifrekvens

Tabell 2 Prevalens av myopi blant unge voksne i selekterte studier

Land	Studie	Antall	Populasjon	Alder (år)	Myopi (D)	Prosent
Norge	Denne studie (16)	1 248	Generell	20–25	≥ -0,5	35,0
Norge	(12)	112	Generell	22	≤ -0,25	33,0
Norge	(10)	133	Medisinstudenter	25	≤ -0,25	52,6
Norge	(12)	224	Teknologistudenter	21	≤ -0,25	46,9
Danmark	(4)	294	Medisinstudenter	26	≤ -0,5	50,0
Taiwan	(6)	690	Medisinstudenter	23–26	≤ -0,25	95,6
USA	(8)	- ¹	Generell	18–24	- ¹	27,7
Danmark	(18)	15 834	Generell (menn)	18	- ¹	37,5
India	(19)	460	Generell	16–29	< -0,5	16,1

¹ Ikke angitt

Tabell 3 Prevalens av myopi blant middelaldrende i selekterte studier

Land	Studie	Antall	Populasjon	Alder (år)	Myopi (D)	Prosent
Norge	Denne studie (16)	1 889	Generell	40–45	≤ -0,5	30,3
Australia	(17)	1 236	Generell	40–49	< -0,5	23,6
USA	(23)	1 468	Urban (hvite)	43–54	< -0,5	42,9
USA	(24)	531	Generell (hvite)	40–49	< -0,5	40,9
India	(19)	382	Urban	40–49	< -0,5	17,8
Singapore	(2)	275	Urban	40–49	< -0,5	48,7

igjen etter 70–80-årsalderen, hovedsakelig på grunn av grå stær (2, 17, 21).

Tallene illustrerer dynamiske forandringer i øyets refraksjon i ulike livsfaser. Dette krever hyppige synsundersøkelser og endring av korreksjon. Korreksjon av brytningsfeil med kirurgiske inngrep er relativt nye metoder som gir de beste resultater i øyne med stabil refraksjon. Så langt har man ikke erfaring med virkningen av slike inngrep på det menneskelige øyet gjennom et langt livsløp.

Kan myopiutvikling stoppes?

Saw og medarbeidere (32) har oppsummert resultater av tiltak rettet mot forverring av myopi blant barn. Blant disse er forskjellige typer briller og kontaktlinser, øyedråper med atropin, tropikamid, timolol og labetalol, samt visuelle øvelser og øyemassasje. Flere av studiene hadde metodologiske svakheter (32).

En samlet vurdering tyder på at bruken av atropin øyedråper og muligens også av bifokale brilleglass har en mildt bremsende effekt på forverring av myopi blant barn sammenliknet med placebo (32). Bivirkninger ved bruken av atropin gjør imidlertid bruken vanskelig og andre medikamenter er derfor under utprøving.

Litteratur

- Cordain L, Eaton SB, Miller JB, Lindeberg S, Jensen C. An evolutionary analysis of the aetiology and pathogenesis of juvenile-onset myopia. *Acta Ophthalmol Scand* 2002; 80: 125–35.
- Wong TY, Foster PJ, Hee J, Ng TP, Tielsch JM, Chew SJ et al. Prevalence and risk factors for refractive errors in adult Chinese in Singapore. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2000; 41: 2486–94.
- Fledelius HC, Goldschmidt E. Myopia workshop. *Acta Ophthalmol Scand* 1988; 66 (suppl): 1–176.
- Fledelius HC. Myopia profile in Copenhagen medical students 1996–98. Refractive stability over a century is suggested. *Acta Ophthalmol Scand* 2000; 78: 501–5.
- Kinge B, Midelfart A. Refractive errors among Norwegian engineering students. *Ophthalmic Epidemiology* 1994; 1: 5–13.
- Lin LL-K, Shih Y-F, Lee Y-C, Hung P-T, Hou P-K. Changes in ocular refraction and its components among medical students – a 5-years longitudinal study. *Optom Vis Sci* 1996; 73: 495–8.
- Saw S-M, Wu H-M, Seet B, Wong T-Y, Yap E, Chia K-S et al. Academic achievement, close up work parameters, and myopia in Singapore military conscripts. *Br J Ophthalmol* 2001; 85: 855–60.
- Sperduto RD, Seigel D, Roberts J, Rowland M. Prevalence of myopia in the United States. *Arch Ophthalmol* 1983; 101: 405–7.
- Midelfart A. Myopia and radial keratotomy: a survey among Norwegian ophthalmologists. *Acta Ophthalmol* 1990; 68: 597–600.
- Midelfart A, Aamo B, Sjøhaug KA, Dysthe BE. Myopia among medical students in Norway. *Acta Ophthalmol* 1992; 70: 317–22.
- Hansen C, Kristiansen T, Christoffersen T. High prevalence of myopia among medical students? *Acta Ophthalmol* 1993; 71: 429.
- Kinge B, Midelfart A, Jacobsen G. Refractive errors among young adults and university students in Norway. *Acta Ophthalmol Scand* 1998; 76: 692–5.
- Kinge B, Midelfart A. Refractive changes among Norwegian university students – a three-year longitudinal study. *Acta Ophthalmol Scand* 1999; 77: 302–5.
- Kinge B, Midelfart A, Jacobsen G, Rystad J. Biometric changes in the eyes of Norwegian university students – a three-year longitudinal study. *Acta Ophthalmol Scand* 1999; 77: 648–52.
- HUNT (Helseundersøkelsen i Nord-Trøndelag) – en jakt på ulikhet? IK-2712. Oslo: Statens helsestilsyn, 2000.
- Midelfart A, Kinge B, Midelfart S, Lydersen S. Prevalence of refractive errors in young and middle-aged adults in Norway. *Acta Ophthalmol Scand* 2002; 80: 501–5.
- Wensor M, McCarty CA, Taylor HR. Prevalence and risk factors of myopia in Victoria, Australia. *Arch Ophthalmol* 1999; 117: 658–63.
- Teasdale TW, Fuchs J, Goldschmidt E. Degree of myopia in relation to intelligence and educational level. *Lancet* 1988; 10: 1351–4.
- Dandona R, Dandona L, Naduvilath TJ, Srinivas M, McCarty CA, Rao GN. Refractive errors in an urban population in southern India: The Andhra Pradesh Eye Disease Study. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1999; 40: 2810–8.
- Attebo K, Ivers RC, Michell P. Refractive errors in an older population. The Blue Mountain Eye Study. *Ophthalmology* 1999; 106: 1066–72.
- Lee KE, Klein BEK, Klein R, Wong TY. Changes in refraction over 10 Years in an adult population: The Beaver Dam Eye Study. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2002; 43: 2566–71.
- Gudmundsdottir E, Jonasson F, Jonsson V, Stefánsson E, Sasaki H, Sasaki K and the Iceland-Japan Co-working Study Groups. «With the rule» astigmatism is not the rule in the elderly. *Acta Ophthalmol Scand* 2000; 78: 642–6.
- Wang Q, Klein BEK, Moss SE. Refractive Status in the Beaver Dam Eye Study. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1994; 35: 4344–7.
- Katz J, Tielsch JM, Sommer A. Prevalence and risk factors for refractive errors in an adult inner city population. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1997; 38: 334–40.
- Cook A, White S, Batterbury M, Clark D. Ocular growth and refractive error development in premature infants without retinopathy of prematurity. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2003; 44: 953–60.
- Zadnik K, Mutti DO, Friedman NE, Adams AJ. Initial cross-sectional results from the Orinda longitudinal study of myopia. *Optom Vis Sci* 1993; 70: 750–8.
- Holst JC, Tjåland J. Noen tall fra skoleøyelægekontoret i Oslo. *Tidsskr Nor Lægeforen* 1962; 82: 1291–3.
- Villarreal MG, Ohlsson J, Abrahamsson M, Sjöström A, Sjöstrand J. Myopisation: the refractive tendency in teenagers. Prevalence of myopia among young teenagers in Sweden. *Acta Ophthalmol Scand* 2000; 78: 177–81.
- Goldschmidt E. On the etiology of myopia. An epidemiological study. Doktoravhandling. København: Munksgaard, 1968.
- Mäntyjärvi M. Incidence of myopia in a population of Finnish school children. *Acta Ophthalmol (Copenh)* 1983; 61: 417–23.
- Lin L-KL, Chen C-J, Hung P-T, Ko L-S. Nation-wide survey of myopia among schoolchildren in Taiwan, 1986. *Acta Ophthalmol Scand* 1988; 66 (suppl): 29–33.
- Saw SM, Gazzard G, Au Eong K-G, Tan DTH. Myopia: attempts to arrest progression. *Br J Ophthalmol* 2002; 86: 1306–11.