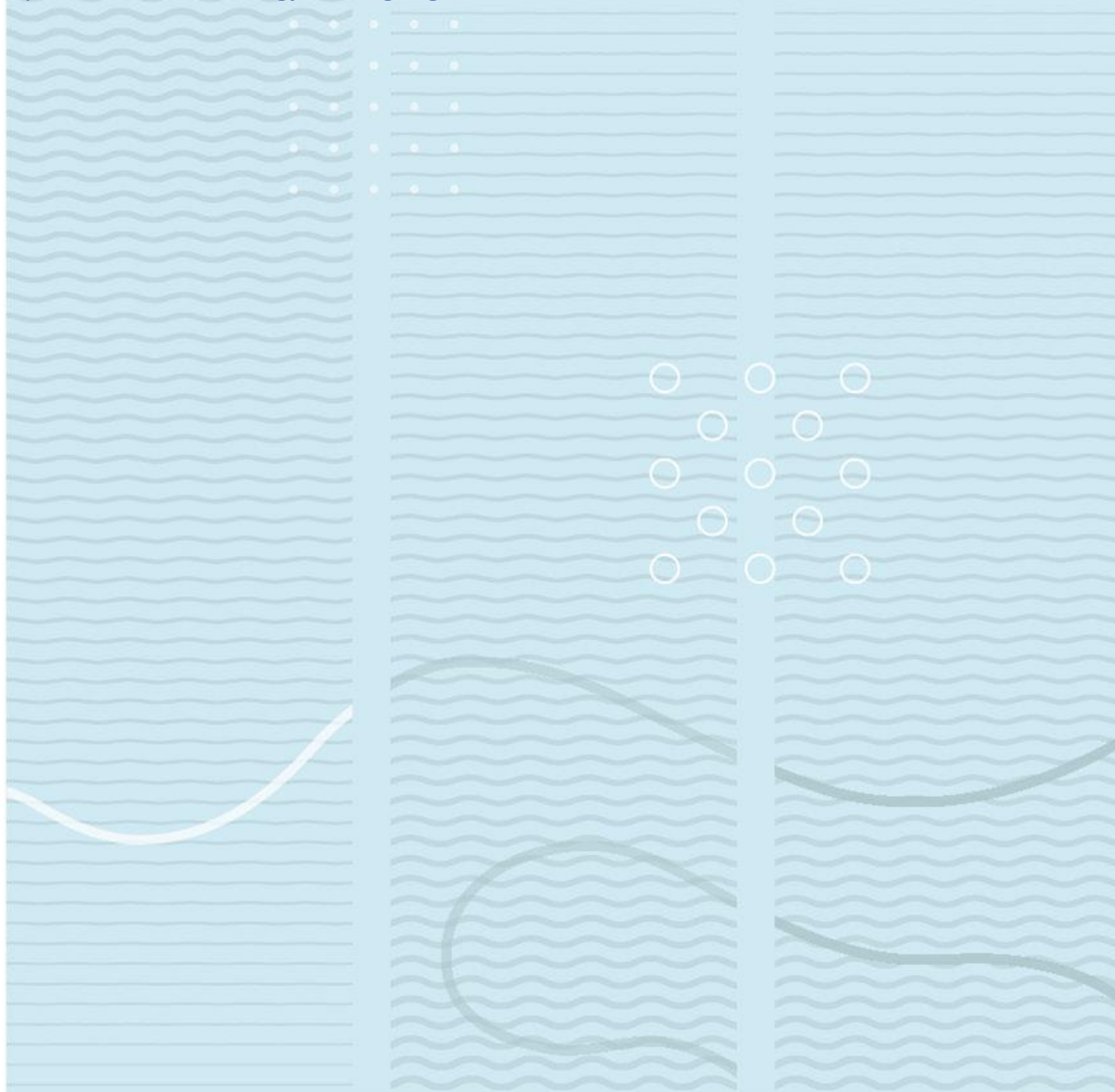


Safiyeh Marashi

# Brytningsfeil, hodepine og livskvalitet hos barn

## – er det en sammenheng?

*Systematisk litteraturgjennomgang*



Universitetet i Sørøst-Norge  
Fakultet for helse- og sosialvitenskap  
Institutt for optometri og synsvitenskap  
Postboks 235  
3603 Kongsberg

<http://www.usn.no>

© 2022 Safiyeh Marashi

Denne avhandlingen representerer 30 studiepoeng

## Abstract

**Purpose:** The purpose of this study was to investigate whether there is a relationship between uncorrected refractive error, headaches, and the quality of life of children of the ages 0-18 years.

**Method:** This study is a systematic literary review initiated in January of 2022. The register studies included primarily refractive error, headaches and/or whether this affected the quality of life, and they were all limited to subject groups of the ages 0-18 years. To search for relevant studies Medline, Embase, Cinahl and Oria by The USN university library were all used. The search was limited using several inclusion and exclusion criteria, which were based on the studies' publication type, study design, population, and intervention (specifically other health statuses that could potentially render the results less relevant).

The quality of the studies was assessed using The Critical Appraisal Skills Programme (CASP) (2017) cohort observation checklist, as well as criteria retrieved from Helsebiblioteket

(<https://www.helsebiblioteket.no/kunnskapsbasert-praksis/kritisk-vurdering/tverrsnittstudie>).

**Results:** The search resulted in a total of 422 articles dealing with vision impairment, headaches, and/or the quality of life of children ages 0-18 years. Based on the inclusion and exclusion criteria, 14 articles were included in (this) study. The results from the studies picked are in the author's opinion mainly credible, as the respective authors themselves had implemented recognized methods to ensure objectivity in their conclusions and data representations, though potential weaknesses and strengths are further assessed in this study.

**Conclusion:** This literary review showed a statistical correlation between uncorrected vision impairment and headaches, which again can affect the quality of life. This can suggest that children bothered by headaches should be recommended thorough eye examinations, as these conditions can be symptomatic of uncorrected vision impairment, according to the studies picked. An eye examination is, in this country, easily accessible, and can be a relatively cost-effective way to discover potential underlying vision impairment.

**Keywords:** Vision impairment, vision, refractive error, headache, migraine, tension headaches, asthenopia, quality of life, children and adolescents.

# Sammendrag

**Hensikten** med denne studien var å undersøke om det er en sammenheng mellom ukorrigerte brytningsfeil, hodepine og livskvalitet hos barn i alderen 0-18 år.

**Metode:** Studien er en systematisk litteraturgjennomgang som ble påbegynt i januar 2022.

Registerstudiene inkluderte primært brytningsfeil, hodepine og/eller hvorvidt dette påvirket livskvalitet, og var alle avgrenset til subjekter i alder 0-18 år. Det ble søkt etter relevante studier via Medline, Embase, Cinahl og Oria ved USN universitetsbibliotek. Søket ble avgrenset ved hjelp av flere inklusjons- og eksklusjonskriterier, som tok utgangspunkt i utgivelsestype, studiedesign, involverte subjekter og inngrep (herav øvrig eventuell helsestatus som kan gjøre resultater mindre relevante).

Studiekvalitet ble vurdert ved hjelp av The Critical Appraisal Skills Programme (CASP) (2017), samt kriterier hentet fra Helsebiblioteket (<https://www.helsebiblioteket.no/kunnskapsbasert-praksis/kritisk-vurdering/tverrsnittstudie>)

**Resultater:** Litteratursøket gav til sammen 422 artikler som omhandlet synsfeil, hodepine og/eller livskvalitet for barn i alderen 0-18 år. På bakgrunn av inklusjons- og eksklusjonskriteriene ble 14 artikler inkludert i (denne) studien. Resultatene fra de utvalgte studiene dette er basert på mener forfatter er i hovedsak troverdige, da de respektive forfatterne selv har tatt i bruk anerkjente metoder for å sikre objektivitet i sine konklusjoner og fremstillinger av data, selv om mulige styrker og svakheter blir ytterligere evaluert i denne studien.

**Konklusjon:** Denne litteraturgjennomgangen viste at det er en statistisk sammenheng mellom ukorrigerte synsproblemer og hodepine, som igjen kan påvirke livskvalitet. Dette kan tyde på at barn som er plaget av hodepine bør anbefales grundig synsundersøkelse, da slike plager i følge de utvalgte studiene kan være symptomatisk for ukorrigert synsproblemer. En synsundersøkelse er her til lands lett tilgjengelig, og kan være en relativt kostnadseffektiv måte å kartlegge potensiell underliggende synsproblematikk på.

**Nøkkelord:** Synsfeil, synskorrigerings, hodepine, migrene, spenningshodepine, astenopi, livskvalitet, barn og ungdom.

## Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning</b> .....	<b>6</b>
	1.1 Syn og livskvalitet:.....	6
	1.2 Hodepine – årsaker og behandling:.....	7
	1.3 Hodepine og livskvalitet:.....	9
	1.4 Presentasjon av problemstilling.....	10
<b>2</b>	<b>Metoder</b> .....	<b>11</b>
	2.1 Valg av metode.....	11
	2.2 PICO.....	11
	2.3 Databaser.....	12
	2.4 Endnote.....	16
	2.5 Inkluderte og ekskluderte.....	16
	2.6 PRISMA.....	17
	2.7 Kvalifikasjonskriterier.....	19
<b>3</b>	<b>Resultat</b> .....	<b>23</b>
<b>4</b>	<b>Diskusjon</b> .....	<b>29</b>
<b>5</b>	<b>Konklusjon</b> .....	<b>32</b>
<b>6</b>	<b>Nyttige nettsider</b> .....	<b>33</b>
<b>7</b>	<b>Referanse</b> .....	<b>34</b>

# 1 Innledning

## 1.1 Syn og livskvalitet:

Det er totalt 2,2 milliarder mennesker i verden som lider av synshemming eller blindhet. Omtrent halvparten av disse menneskene har synshemming som kan forebygges og behandles (WHO, 2019). Over 320.000 personer har synshemming i Norge, og over 60 % av disse har enten akkomodasjonsproblemer eller behov for synskorreksjon gjennom bruk av briller eller kontaktlinser (Menon Business & Menon, 2019).

Ukorrigerende syn feil hos barn er påfallende, da det påvirker deres oppfatning av verden. Spesielt påvirker det deres sosiale relasjoner, akademiske prestasjoner og levemåte (National Academies of Sciences, 2016). Omtrent 10 % av norske skolebarn mellom 7-15 år har synsfeil (Vikesdal, 2017), og blant unge i aldergruppen 16-19 år har 56,7 % hypermetropi, og 12,7 % myopi (Hagen et al., 2018).

Synet har stor betydning for mennesket og er blant annet viktig for at de den generelle sanseopplevelsen utvikles normalt. Medisinsk sett er øynene et av de organene som krever mest pleie (Hutmacher, 2021). Eksempler på dårlig syn kan være relatert til ukorrigerende synsfeil slik som hypermetropi, myopi, astigmatisme, amblyopi og samsynsproblemer. Videre gjelder det også sykdommer som gjerne opptrer senere i livet, som katarakt eller aldersrelatert makuladegenerasjon (AMD), som alle krever tidskritiske behandlinger (Galloway, 2006).

Det er flere metoder for å korrigerende synsfeil og brytningsfeil. Dette kan blant annet gjøres med briller, kontaktlinser eller øvrige behandlingsmetoder eksempelvis synstrening (Falkenberg et al., 2019; Walline et al., 2017; Xiao et al., 2022). Genetisk arv og miljø er risikofaktorer som påvirker barnas syn (Kannabiran, 2019). Vi ser blant annet at det de siste tiårene har vært en økning på over 80 % i antall unge mennesker med myopi i Øst-Asia (Hagen et al., 2018; Pan et al., 2015), imens til motsetning er hypermetropi den vanligste brytningsfeilen hos norsk ungdom (Hagen et al., 2018).

For å evaluere av effektiviteten av synstrening, brille-, og kontaktlinsebruk, foreslo Marupuru et al. (2021) å bruke «Student Refractive Error and Eyeglasses Questionnaire – Revised» som et verktøy i fremtidige vurderinger av synsrelatert livskvalitet. Marupuru testet 125 barn under 18 år diagnostisert med myopi, og påviste at konstruktvaliditeten til skalaen kan vise effekten av ukorrigerende og korrigerende brytningsfeil på synsrelatert livskvalitet (Marupuru et al., 2021).

Kandel (2022) utførte en systematisk litteraturgjennomgang og kom frem til at det er effektivt å bruke kontaktlinser for å korrigere synet hos barn på lang sikt, og at barna kan oppleve forbedret livskvalitet gjennom kontaktlinsebruk (Kandel, 2022).

Synstrening er blitt vist å effektivt behandle konvergens- og akkomodasjonsinsuffiensi, motoriske øyebevegelse-forstyrrelser, lærevansker, dysleksi, astenopi, myopi, synsskarphet, stereopsis, synsfeltdefekter, samt følelsesmessig velvære (Rawstron et al., 2005).

Ukorrigerede brytningsfeil fører til sosial, pedagogisk og økonomiske problemer, og anses som en funksjonshemming hos barn (Naidoo & Jaggernath, 2012). Synshemming grunnet ukorrigerede brytningsfeil er hovedårsaken til dårlig syn spesielt hos barn, noe som reduserer deres arbeidskapasitet og livskvalitet (Resnikoff et al., 2008).

Synet er spesielt viktig i skolesammenheng. Barn med synsproblemer kan oppleve lærevansker, som igjen kan medføre lavere forutsetninger for gjennomføring av utdanning, og redusert selvtillit. Dette kan ha negative psykososiale ringvirkninger (Kilic-Toprak & Toprak, 2014). Derimot har assisterende teknologi blitt mer tilgjengelig de siste to tiårene, og dermed kan synshemmede barn enklere håndtere skoleløp og leve et mer selvstendig liv (Kumari, 2015).

Verdens helseorganisasjon (WHO) anbefaler screeningprogrammer gjennom skolen for å forhindre synstap hos barn (WHO, 2019). Slik kartlegging og forebygging kan også bidra til å bedre livskvalitet hos de utsatte barna (Kilic-Toprak & Toprak, 2014).

## **1.2 Hodepine – årsaker og behandling:**

Hodepineplager er den nest største årsaken til funksjonshemming i Europa (Steiner et al., 2020). The 3rd edition of the International Classification of Headache Disorders (ICHD-3) klassifiserer hodepine inn i 3 hovedgrupper; primære, sekundære, samt nevropatier og ansiktssmerter (Olesen, 2018).

Primære hodepiner er av typen hvor det ikke er noen underliggende øvrig lidelse. Altså regnes primære hodepiner som en tilstand i seg selv, og ikke et symptom. Den primære hodepinegruppen består hovedsakelig av spenningshodepine (TTH), trigeminal-autonome kefalalgier (TACs) og samtlige typer migrene (Olesen, 2018). Migrene og TTH er nevnt som en av verdens 10 mest prevalente lidelser (GBD, 2017), og TTH er den vanligstetype hodepine (Steiner et al., 2019). Globalt

regnes migrene som den sekundært største årsaken til funksjonshemming, og den primære årsaken hos unge kvinner (Steiner et al., 2020).

Epidemiologiske studier viser at i industrialiserte land har 40 % kronisk hodepine (Silberstein et al., 2001). Stovner et al. (2012) beskriver i deres litteraturgjennomgang at den globale forekomsten av aktiv hodepinelidelse er estimert til 52 % i høyinntektsland (Stovner et al., 2022).

Anbefalt behandling av TTH er bruk av smertestillende midler (Robbins et al., 2013), men også fysioterapi basert på funksjonell atferdsanalyse kan virke effektivt (Lagerlof & Soderlund, 2016). Behandling av TACs foregår først og fremst gjennom diverse farmasøytiske inngrep (Benoliel, 2012). For migrene, samt kronisk hodepine hos barn i alderen 14-18 år, regnes Botulinumtoksin type A (Botox)-injeksjoner som en effektiv behandling (Chan et al., 2009)

Hodepinelidelser som tilhører den sekundære gruppen beskrevet av IHCD-3 forekommer som symptom, og opptrer som følge av annen underliggende tilstand. I denne kategorien finner vi hodepiner forårsaket av cerebrovaskulære, metabolske, inflammatoriske, trykkrelaterte og kranial- og cervikalstrukturelle forhold. Hodepine forårsaket av psykiatriske lidelser inngår også her (Olesen, 2018; Steiner et al., 2019).

Under de strukturelterte hodepinetyperne finner man hodepine assosiert med synssystemet. Disse er forårsaket av enten øyesykdommer som akutt vinkelblokk glaukom, okulær inflammatorisk lidelse, feil på fjerde hjernenerve, eller synsanomalier som brytningsfeil (Olesen, 2018). Hodepine er en av de vanligste symptomene hos pasienter med brytningsfeil, spesielt hos de som lider av konvergensinsuffisiens eller akkomodasjonsspasme. Hodepine forårsaket av brytningsfeil er frontallokalisert, forverres utover dagen, og er assosiert med økt nærarbeid (Nguyen et al., 2021). Den tredje og siste gruppen hodepinetyper beskriver hodepine tilskrevet kraniale nevropatier og ansiktssmerter (Olesen, 2018).

Rosenfield (2011) kaller øyeproblemer forårsaket av datamaskinbruk for «Computer vision syndrome» (CVS), og 64-90 % av datamaskinbrukere melder symptomer som hodepine, tørre øyne, tåkesyn og anstrengte øyne etter nærarbeid eller langvarig bruk av datamaskin (Rosenfield, 2011). Kazanci foreslår også at barn etter langvarig bruk av digitale enheter kan oppleve negative øyerelaterte virkninger (Kazanci & Eroglu, 2022). Barns tidsbruk foran digitale skjermer og anvendelse av digitale enheter har økt drastisk de siste årene (Rideout et al., 2010).



Hvilke aktiviteter barn gjør i løpet av dagen er også en viktig faktor. Lin publisert en studie i 2014 om sammenheng mellom nært arbeid, utendørsaktivitet og brytningsfeil hos skolebarn i Beijing. Lin fant ut at det er ikke sammenheng mellom mer nærarbeid og myop refraksjon. Derimot korrelerte utendørsaktivitet med sfærisk ekvivalent hos barn i skolealder (Lin et al., 2014).

I en kaskontrollstudie med voksne deltakere av Gil-Gouveia & Martins (2002) tok man for seg hodepine assosiert brytningsfeil (HARE). HARE ble funnet i 6,7% av subjektgruppen med brytningsfeil, og i 0% av kontrollgruppen. Hypermetropi var den typen brytningsfeil oftest relatert til HARE. Synsinnsatsen og alvorlighetsgraden av brytningsfeilen viste derimot ingen relasjon. 72,5% av deltakerne med HARE opplevde redusert hyppighet av hodepine etter synskorrigerings, og 38% opplevde full remisjon av hodepine (Gil-Gouveia & Martins, 2002).

En annen studie viser at anisotropi eller lav astigmatisme er assosiert med migrene og hodepine (Harle & Evans, 2006).

Til tross for at det i faglitteratur gjennom de siste tiårene påpekes flere mulige oftalmologiske årsaker til hodepine for både barn og voksne, er det fortsatt uklart hvordan ukorrigert brytningsfeil direkte relateres til hodepine. Muskulære forhold, som eksempelvis svak eller defekt ciliarmuskel har historisk sett blitt foreslått som en mulig kilde til hodepine (Behrens, 1978; Griffith, 1934; JAMPEL, 1965) sitert av (Gordon et al., 2001).

ICHD-3 definerer undergruppen 11.3.2 av typen sekundære hodepiner, som hodepine *forårsaket* av brytningsfeil. Selv om det ikke eksisterer kliniske retningslinjer som beskriver behandling av denne typen hodepine med synskorrigerings eller synstrenings, kommenterer ICHD-3 at utsatte pasienter oppsøker oftalmolog for veiledning. Dette reflekteres ikke i nasjonale, kliniske retningslinjer rundt praktisk håndtering av hodepine, som primært omhandler forebygging og behandling av migrene, spenningshodepine og klasehodepine. For øvrige hodepinetyper, som akutte hodepineanfall av ukjent årsak, atypiske kraniale nevralgier og trigeminale autonome hodepiner henvises det utelukkende til nevrolog (Aamodt et al., 2019).

### **1.3 Hodepine og livskvalitet:**

Hodepine har en betydelig innvirkning på kvaliteten på det hverdagslivet, noe som kan ha en negativ effekt på en persons humør, eller medføre alvorlige psykososiale problemer (Sertel et al.,

2017). Hodepineplager hos barn er et alvorlig problem, da det kan negativt innvirke på barns psykologi og føre til langsiktige, mangefasettede problemer (Antonaci et al., 2014).

En studie av Hakala et al. (2012) viser at hodepine og nakkelidelse hos barn og ungdom reduserer deres hverdagsaktivitet, og blant 12-16 åringene hadde 20 % hodepine, og 14 % av symptomer relatert til synssystemet var assosiert med datamaskinbruk (Hakala et al., 2012).

I dag ser vi at hodepine hos barn og tenåringer er mer prevalent enn noen gang. Sammenlignet med andre kroniske sykdommer hos barn, kan man se at hodepine har den mest negative innvirkningen på aspekter som akademisk prestasjon og emosjonell trivsel (Ayta et al., 2016). Det har vist seg at hodepine kan føre til angst, depresjon og aggresjon, noe som kan resultere i begrenset evne til å delta på skole og fritidsaktiviteter, samt virke hemmende i sosiale samhandlinger (Powers et al., 2006). Tidlig behandling av hodepine kan ha en positiv effekt på sosial, psykologisk og akademisk funksjonalitet (Turner et al., 2021).

Araki (2019) fant at migrene og TTH er den primære typen hodepinen hos barn. En global undersøkelse viste at hos barn har migrene en prevalens på 3,8%-13,5%, og TTH 1,7%-21,3% (Araki et al., 2019). Ifølge Koller (2019) opplever omtrent 10 % av barn hodepine som kan føre til redusert skoleprestasjon og generell livskvalitet (Koller et al., 2019). Å forebygge og behandle hodepine på en betimelig og effektiv måte, er derfor avgjørende for å bidra til å likestille de utsatte barnas livskvalitative forutsetninger på langsikt (Antonaci et al., 2014).

## **1.4 Presentasjon av problemstilling**

Hensikten med denne studien er å gjennomgå funn fra publisert litteratur som ser på sammenhenger mellom ukorrigerte synsfeil hos barn (0-18 år), hodepine og redusert livskvalitet.

## 2 Metoder

Jeg har valgt å anvende en systematisk litteraturgjennomgang for min masteroppgave. Persson definerer systematisk litteraturgjennomgang som "En litteraturgjennomgang er en systematisk gjennomgang av eksisterende forskning innenfor et spesifikt tema eller fagfelt." (Persson, 2021).

### 2.1 Valg av metode

Til å begynne med lette jeg etter relevant faglitteratur og artikler som viste en sammenheng med min problemstilling. For å komme i gang med den systematiske gjennomgangen tok jeg i bruk multimedia, nettsteder, databaser og relevant bøker. Den lokale bibliotekaren ble også flittig konsultert. Persson utdyper at 6S-modellen består av å «Spørre, Søke, Sortere, Syntetisere, skrive og Systematisere», og er et nyttig verktøy for å forstå og følge arbeidsprosessen (Persson, 2021).

For å kunne gjennomføre hvert ledd i prosessen på en systematisk og tilfredsstillende måte, måtte jeg ta det steg for steg. Først reflekterte jeg over hvilket tema jeg ønsket å utforske videre, og siden syn- og brytningsfeil er min hovedinteresse, ønsket jeg å utvide dette til å inkludere relasjonen dette eventuelt bar med barn med hodepine. Basert på dette valgte jeg å skrive om sammenhengen mellom ukorrigerte synsfeil hos barn med hodepine, og implikasjonen dette potensielt har for deres livskvalitet. For å på korrekt måte ta fatt på oppgaven, gjorde jeg en trinnvis gjennomgang av de 6 stegene listet nedfor.

### 2.2 PICO

Population/Problem, Intervention, Comparison and Outcome (PICO)-skjema er et verktøy som kan bidra til klarhet og oversikt over momentene et litteratursøk innebærer. I tabellen under (tabell 1) kan man se PICO-skjemaet med mine søkeord og forskningsspørsmål.

Tabell 1: PICO- skjema.

<b>Synsfeil, hodepine og livskvalitet hos barn-er det en sammenheng?</b>		
<b>P</b>	Children, 0- 18 years	Children, adolescent, teenager, pediatric, school children, schoolchildren,
<b>I</b>	Optometric intervention – glasses, contact lenses or vision therapy	Vision, eye, refractive error, binocular, convergence, convergence insufficiency, accommodation, accommodative, ocular, optometry, ophthalmology, vision therapy, ametropia, amteropia
<b>C</b>	Control group	
<b>O</b>	Headache, quality of life	Headache, asthenopia, migraine, quality of life, symptom, symptomatology, quality-adjusted life years, disability-adjusted life years, years lived with disability

## 2.3 Databaser

Litteratursøket ble gjort i flere utvalgte databaser som inneholdt relevant faginnhold. De databasene jeg i denne studien har benyttet er Embase, Medline, Cinahl, og USN's Oria-bibliotek. Søket foregikk i perioden januar 2022. Medical Subject Headings (MeSH), som omfatter MEDLINE®/PubMed®'s databaser, var til stor hjelp for søk med engelske ord, begreper og uttrykk. Etter funn av relevante søkeord kombinerte jeg de med termene *AND*, *OR* og *NOT*, forutsatt den informasjonen jeg var på utkikk etter. Slik fikk jeg henholdsvis utvidet og avgrenset søket mitt for å få bredere og/eller mer relevante treff. I tabell 2 finnes oversikt over søkeloggen fra de respektive databasene, med antall treff for hvert enkelt søk.

Tabell 2. Databaser og antall treff.

Databasevalg	Søkeord med kombinasjonsord	Eventuelle avgrensninger	Antall treff
Medline 07-01	S34: children* OR children OR adolescent* OR adolescent OR pediatric* OR pediatric OR school children* OR school children OR schoolchildren*	Alder 0-18 år	3530301
Embase	S34: children* OR children OR adolescent* OR adolescent OR pediatric* OR pediatric OR school children* OR school children OR schoolchildren*		3261769
Cinahl 07-01	S3: (children* OR children) OR (adolescent* OR adolescent) OR (pediatric* OR pediatric) OR (schoolchildren* OR schoolchildren)		906,989
Medline	S24: Vision OR Vision* OR (eyeglasses OR eyeglasses*) OR (binocular OR binocular*) OR (refractive error OR refractive error*) OR (convergence OR convergence*) OR (optometry or optometrist OR optometrist* OR (Accommodation OR Accommodation*) OR (ophthalmology OR ophthalmology*) OR (EYE OR EYE*) OR (accommodation OR accommodation*) OR (vision therapy OR vision therapy*) OR Exercise Therapy* OR Exercise Therapy OR eye Exercise* OR eye Exercise		778039
Embase	S24: Vision OR Vision* OR (eyeglasses OR eyeglasses*) OR (binocular OR binocular*) OR (refractive error OR refractive error*) OR convergence OR convergence*) OR optometry or optometrist OR optometrist*) OR (Accommodation OR Accommodation*) OR (ophthalmology OR ophthalmology*) OR (EYE OR EYE*) OR (accommodation OR accommodation*) OR (vision therapy OR vision therapy*) OR Exercise Therapy*		985993

	OR Exercise Therapy OR eye Exercise* OR eye Exercise	Alder 0-18 år	
Cinahl 07-01	S4: vision OR (eyeglasses OR eyeglasses* OR (binocular OR binocular*) OR (refractive error OR refractive error*) OR (convergence OR convergence*) OR (optometry or optometrist OR optometrist*) OR (Accommodation OR Accommodation*) OR (ophthalmology OR ophthalmology*) OR (EYE OR EYE*) OR (accommodation OR accommodation*) OR (vision therapy OR vision therapy*))		148012
Medline	S41: headache* OR headache OR asthenopia* OR asthenopia OR migraine* OR migraine		126112
Embase	S41: headache* OR headache OR asthenopia* OR asthenopia OR migraine* OR migraine		337322
Cinahl 07-01	S3: (Headache OR Headache*) OR (asthenopia OR asthenopia*) OR (Tension-Type Headache OR Tension-Type Headache*) OR (migraine OR migraine*)		44141
Medline	S50: quality of life* OR Quality of Life OR quality-adjusted life years* OR quality-adjusted life years OR disability-adjusted life years* OR disability-adjusted life years OR years lived with disability* OR years lived with disability		398801
Embase 07-01	S50: quality of life* OR Quality of Life OR quality-adjusted life years* OR quality-adjusted life years OR disability-adjusted life years* OR disability-adjusted life years OR years lived with disability* OR years lived with disability		686433
Cinahl 07-01	S1: quality of life* OR Quality of Life OR quality-adjusted life years* OR quality-adjusted life years OR disability-adjusted life years* OR disability-		221620

	adjusted life years OR years lived with disability* OR years lived with disability	Alder 0-18 år	
Medline	24 AND 34 AND 41 AND 50		52
Embase	24 AND 34 AND 41 AND 50		223
Cinahl 07-01	S1 AND S2 AND S3 AND S4		5
USN Oria bibliotek	S1: Vision ELLER eyeglasses ELLER eyeglasses* ELLER (binocular OR binocular*) ELLER (refractive error ELLER refractive error*) ELLER (convergence ELLER convergence*) ELLER ( optometry ELLER optometrist ELLER optometrist*) ELLER ( Accommodation ELLER Accommodation*) ELLER ( ophthalmology ELLER ophthalmology*) ELLER (EYE OR EYE*) ELLER (accommodation ELLER accommodation*) ELLER (vision therapy ELLER vision therapy*) ELLER Exercise Therapy* ELLER Exercise Therapy ELLER eye Exercise* ELLER eye Exercise	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avisartikler</li> <li>• Adult</li> <li>• Konferanse- foredrag</li> <li>• Nettressurser</li> <li>• Neurologi</li> <li>• Muskel disorder</li> <li>• Bokomtaler</li> <li>• Oppslagsverk</li> <li>• Avhandlinger</li> <li>• Tilpasse personlig</li> </ul>	3436720
USN Oria bibliotek	S2: children* ELLER children ELLER adolescent* ELLER adolescent ELLER pediatric* ELLER pediatric ELLER school children* ELLER school children ELLER schoolchildren*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Review</li> <li>• Syndrom</li> <li>• Systematisk sykdommer</li> </ul>	20315123
USN Oria bibliotek	S3: headache* ELLER headache ELLER asthenopia* ELLER asthenopia ELLER migraine* ELLER migraine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Allergisk</li> </ul>	638 870
USN Oria bibliotek	S4: quality of life* ELLER Quality of Life ELLER quality-adjusted life years* ELLER quality-adjusted life years ELLER disability-adjusted life years* ELLER disability-adjusted life years ELLER years lived with disability* ELLER years lived with disability		104 894

USN Oria bibliotek	S1 AND S2 AND S3 AND S4	—” —	130
-----------------------	-------------------------	------	-----

## 2.4 Endnote

EndNote er et program hvor man kan importere alle treffene fra hver enkelt database til ett sted. Med dette verktøyet var det lettere å få en oversikt over duplikater, og kategorisere inkluderte og ekskluderte treff/søk, samt de jeg var usikre på.

Ut ifra tabell 2 kunne jeg overføre 52 artikler fra Medline, 223 artikler fra Embase, 5 artikler fra Cinahl og 130 artikler av USN Oria til EndNote. I tillegg har jeg fått 12 artikler anbefalt fra min veileder som jeg også overførte. Til slutt endte jeg opp med totalt 422 artikler og studier.

## 2.5 Inkluderte og ekskluderte

Etter å ha importert samtlige referanser til EndNote, måtte jeg beskrive inklusjons- og eksklusjonskriteriene mine. Oppført i tabell 4 under står alle inklusjons- og eksklusjonskriteriene jeg valgte å benytte i dette prosjektet. Vi er 2 personer (forfatter Safiyeh Marashi og veileder Hanne Mari Schiøtz Thorud) som sammen har gjennomgått referansene og utført inklusjons-/eksklusjonsprosessen.

Tabell 3: Inklusjon og eksklusjon kriteria

<i>Kriteria</i>	<i>Inklusjon</i>	<i>Eksklusjon</i>
<b>Publikasjonstype</b>	Fagfellesvurderte empiri- /forskningsartikler	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konferanseinnlegg eller prosedyrer</li> <li>• Avhandlinger/oppgave</li> <li>• Sammendrag/presentasjoner</li> <li>• Kommentarer</li> <li>• Brev</li> <li>• Redaksjonelle artikler</li> <li>• Menings- eller diskusjonspapirer</li> </ul>
<b>Studiedesign</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intervensjons studier</li> <li>• Eksperimentelle studier</li> <li>• kontrollerte forsøk</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studie protokoller</li> <li>• Kvalitative studier</li> <li>• Longitudinelle studier</li> </ul>

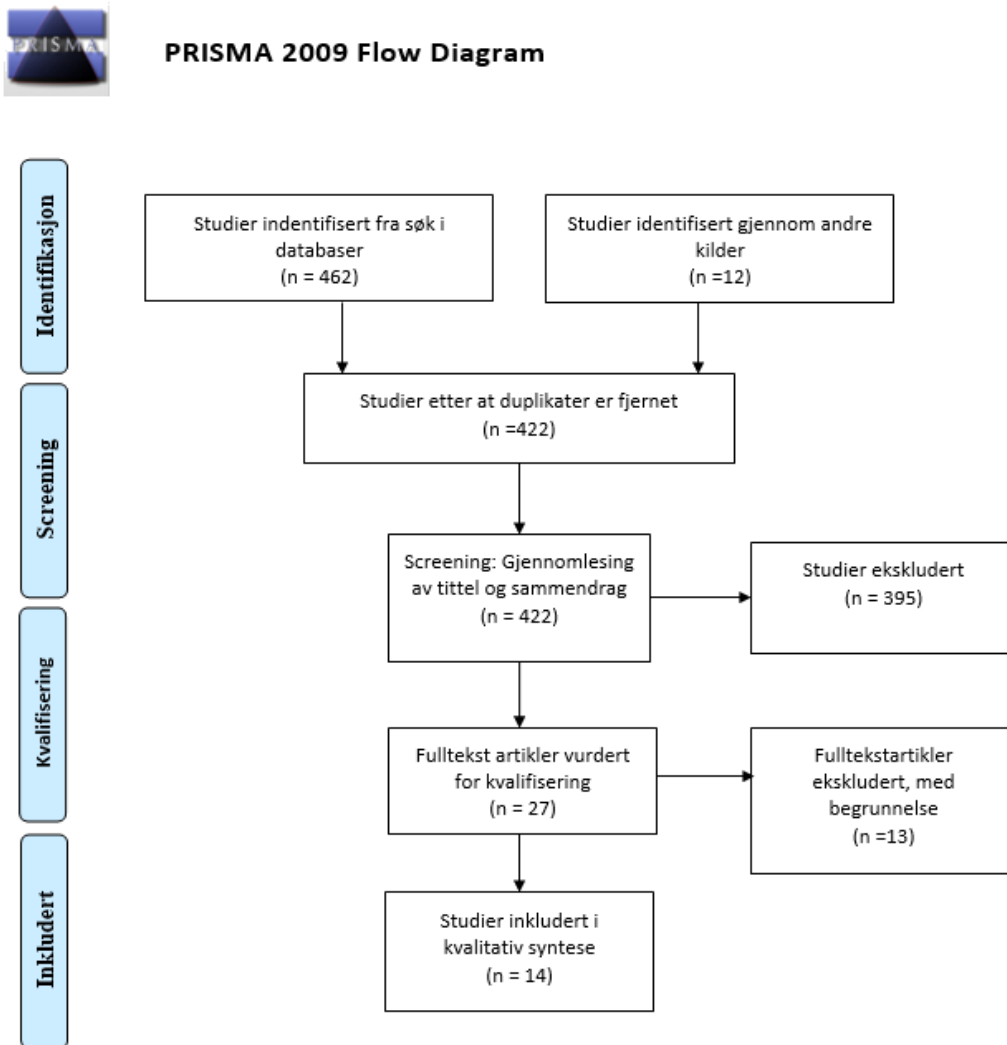


	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Randomiserte kontrollerte studier</li> <li>• Kontrollklinisk studie</li> <li>• Observasjonsstudier</li> <li>• Kasuskontrollstudier</li> <li>• Tverrsnittstudie</li> <li>• Kvasiekperimentelle studier</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Litteratur gjennomgang</li> <li>• Kasusrapport</li> </ul>
<i>Populasjon</i>	Barn/ungdom (0-18 år)	Voksne
<i>Intervensjon</i>		Sykdommer og Syndromer

## 2.6 PRISMA

Videre ble all utvalgt litteratur med totalt antall treff i artikler, duplikater, fulltekstartikler, samt inkluderte og ekskluderte referanser dokumentert i et PRISMA-skjema (Knobloch et al., 2011). I figurene 2 og 3 kan man se nøyaktig antall treff i hver database, og hva som ble inkludert/ekskludert.

Figur 1. PRISMA 2009 Flow Diagram.



PRISMA-flytdiagrammet viser antall treff av kombinasjoner av momentene ukorrigerede synsfeil, hodepine og livskvalitet. Studiepopulasjon var satt til barn i alder 0-18 år. Studiedesignene involverte følgende aktuelle studier, og ekskluderte de inkluderende eventuelle øvrige helsetilstander som kan medføre redusert relevans i resultatene.

## 2.7 Kvalifikasjonskriterier

Det finnes et antall forskjellige sjekklister for ulike typer studiedesign. For å igangsette kritisk vurdering må spørsmålene i utgangspunktet være tydelige. Betydelige faktorer å ta hensyn til er:

- Har artikkelen en klart formulert problemstilling?
- Er designet velegnet for å svare på problemstillingen?
- Hva er resultatene?
- Er resultatene til å stole på?
- Kan resultatene i denne studien anvendes videre?

Her ble Studiene vurdert av the Critical Appraisal Skills Programme (CASP) 2017, basert på 10 spørsmål for kritisk vurdering av en systematisk gjennomgang (<https://casp-uk.net/casp-tools-checklists/>). Oversikt over relevante studieegenskaper og -innhold står oppført i tabell 4.

Studiekvaliteten til hver enkelt studie ble vurdert gjennom relevante kriterier hentet fra Helsebiblioteket.no (<https://www.helsebiblioteket.no/kunnskapsbasert-praksis/kritisk-vurdering/tverrsnittstudie>), og The Critical Appraisal Skills Programme (CASP) 2017, en anerkjent sjekklister for diverse studiedesign (<https://casp-uk.net/casp-tools-checklists/>). Sjekklister jeg anvendte for kvalitetsvurdering er oppført i tabell 4 og 5.

Tabell 4 (del 1 av 2): Kritisk vurdering av kohortstudier (fortsetter neste side, de nummererte kriteriene i del 1 samsvarer med de nummererte responsene i del 2)

Vurderingskriterier (kohortstudier)	
1	Er problemstillingen klart formulert?
2	Er befolkningen (populasjonen) som utvalget er tatt fra, klart definert?
3	Ble utvalget inkludert i studien på en tilfredsstillende måte?
4	Bruker studien målemetoder som er pålitelige for det som skal måles?
5	Er datainnsamlingen standardisert?
6	Ble resultatet nøyaktig målt for å minimere skjevhet?
7	Var oppfølgingen av subjektene fullstendig nok?
8	Tror du på resultatet?
9	Kan det overføres til praksis?
10	Passer resultatene av denne studien med andre tilgjengelige bevis?

Tabell 4 (del 2 av 2): Kritisk vurdering av kohortstudiene

Studie	Vurderingskriterier (kohortstudier) respons									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Abdi & Rydberg (2005)	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J
Borsting et al. (2003)	J	J	J	J	J	J	IA	J	J	J
Dotan et al. (2014)	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J
Falkenberg et al. (2019)	J	J	J	J	J	J	U	J	J	J
Falkenberg et al. (2020)	J	J	J	J	J	J	IA	J	J	J
Hagen et al. (2020)	J	J	J	J	J	J	IA	J	J	J
Hendricks et al. (2007)	J	J	J	J	J	J	IA	J	J	J
Junghans et al. (2020)	J	J	J	U	J	J	IA	U	U	N
Mehboob et al. (2019)	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J
Nunes et al. (2019)	J	J	J	U	J	J	IA	J	U	J
Roth et al. (2014)	J	J	J	U	J	J	U	J	U	U
Vilela et al. (2015)	J	J	J	J	J	J	IA	J	J	J

J=Ja, N=Nei, U=Usikker, IA=Ikke anvendelig

Tabell 5: Kritisk vurdering av kaskontrollstudiene

Vurderingskriterier (kaskontrollstudier)												
1	Er problemstillingen klart formulert?											
2	Anvendte forfatterne en passende metode for å besvare spørsmålet sitt?											
3	Ble kaskusutvalget utvalgt på en tilfredsstillende måte?											
4	Ble kontrollgruppen utvalgt på en tilfredsstillende måte?											
5	Ble datainnsamlingen nøyaktig målt for å minimere skjevhet?											
6a	Med unntak av det eksperimentelle inngrepet, ble gruppene behandlet likt?											
6b	Har forfatterne tatt hensyn til de potensielle forstyrrende faktorene ved studiedesignet og/eller i deres analyser?											
7	Var behandlingseffekten betydelig?											
8	Var behandlingseffekt-estimatet nøyaktig?											
9	Tror du på resultatet?											
10	Kan resultatet anvendes på den lokale befolkningen?											
11	Passer resultatene av denne studien med andre tilgjengelige bevis?											
Vurderingskriterier (kaskontrollstudier) respons												
Studie	1	2	3	4	5	6a	6b	7	8	9	10	11
Akinci et al. (2008)	J	J	J	J	J	J	U	J	J	J	U	J
Thorud et al. (2021)	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J
J=Ja, N=Nei, U=Usikker												

### 3 Resultat

Litteratursøket ble utført i jan 2022 og de databasene som har brukt i denne litteratur gjennomgang var Medline, Chinahl, Oria og Embrase.

Ut ifra tabell 2 ser man det samlede resultat av samtlige databaser anvendt i det elektroniske søket, som ga 410 artikler etter fjerning av duplikater. 12 ytterligere artikler ble anbefalt av veileder, og alle disse ble inkludert for videre vurdering. Til slutt ble 14 artikler inkludert i denne litteraturgjennomgangen, oppført i tabell 6.

Et flytdiagram over artikkelutvalget er representert i figur 1. Den primære eksklusjonsfaktoren var basert på den overordnede kategorien; konferanseinnlegg/ prosedyrer, avhandlinger/oppgaver, sammendrag/presentasjoner, kommentarer, brev, redaksjonelle artikler og menings- eller diskusjonspapirer skulle ikke anvendes. For å inkluderes måtte studiedesignet være av typen randomiserte kontrollstudier, kontrollerte forsøk, kaususkontrollstudier, intervensjonsstudier, eksperimentelle studier, kvasieksperimentelle studier eller observasjonsstudier.

Populasjonspereimeterne hadde også kriterier; alderen måtte være 0-18 år, og helsetilstander blant befolkning som kunne påvirke resultatenes relevans i forhold til valgt problemstilling ble ekskludert. For å få en helhetlig oversikt over, og i relasjon til den sentrale problemstillingen tolke, funnene fra de respektive studiene, er studieegenskapene og resultatene sammenstilt i tabell 6, og faglige temaer med de anvendte kriterier beskrevet i tabell 7.

Gjennom denne litteraturgjennomgangen ble det generelt funnet en signifikant statistisk korrelasjon mellom ukorrigert synsfeil, hodepine og rapportert livskvalitet hos barn, i studiene hvor dette stod i fokus. Hvor utbredt denne sammenhengen er, kan ikke fastslås utifra tilgjengelig data, samt at studien av Roth et al. (2014) ikke resulterte i en slik sammenheng. Svakheter ved sistnevnte studie er, som det i den påpekes, at det vanskelig å fastslå til hvilken grad pasientene faktisk anvendte deres reseptbelagte briller. Dataen var basert på selvrapportert hodepinehistorikk ved synskontrollbesøk, og ikke noen formell loggføring. Det ble heller ikke inkludert en randomisert kontrollgruppe av etiske årsaker, da det ville vært usømmelig å frarøve barn passende korrigerende av brytningsfeil. Forfatterne anerkjenner videre muligheten for at noen av pasientene som fikk hodepinesymptomene sine redusert etter brytningskorrigerende, ikke ville blitt forbedret uten (Roth et al., 2014).

Til tross for de primært korresponderende resultatene, finnes det relativt lite forskning som på tilfredsstillende måte direkte påviser en eventuell årsakssammenheng for denne relativt hyppige observasjonen.

Tabell 6. Studieegenskaper:

Referanse	Problemstilling	Populasjon	Oppfølging	Resultat
Abdi & Rydberg (2005)	Ortopediske og oftalmologiske funn og behandlinger av astenopi hos skolebarn.	120 barn fra Stockholm, Sverige. Alder 6-16 år	Oppfølging 3-6 måneder etter behandling.	Skolebarn med markert konvergensinsuffisiens kunne bli symptomfrie etter synskorreksjon og konvergenstrening.
Akinci et al. (2008)	Korrelasjonen mellom hodepine og refraksjonsfeil.	310 subjekter og 843 kontroller. Alder 8-18 år.	Ingen oppfølging.	Hyppigere funn av hodepine hos subjekter med sammensatt og blandet astigmatisme, anisotropi og feilkorrigert syn, enn hos kontrollgruppen.
Borsting et al. (2003)	Assosiasjon mellom symptomer og konvergens- og akkomodasjonsfeil hos barneskolebarn.	392 barn fra Sør-California. Alder 7,6-14,8 år.	Ingen oppfølging.	Barn tilhørende CI- og AI-gruppene hadde en signifikant høyere symptom-poengsum en de tilhørende NBV-gruppen.
Dotan et al. (2014)	Ukorrigeret ametropi blant barn innlagt for hodepine-evaluering.	16 barn innlagt Tel Aviv Medical Center, Israel, for hodepine-evaluering. Alder 8-18 år.	Varierte fra 1 måned til 3 år, en median på 15 måneder, post hoc.	87,5% av subjektene hadde full remisjon av hodepine etter reseptbelagt synskorrigerer.
Falkenberg et al. (2019)	Kartlegging av syns-tilstanden til barne- og ungdomsskolebarn henvist fra screening mellom 2003 og 2013.	782 barn fra Kongsberg, Norge. Alder 7-15 år.	Oppfølging av 33 % av populasjonen.	Tidligere uoppdagede synsproblemer ble bekreftet hos 83 % av barna.
Falkenberg et al. (2020)	Hodepine, overanstrengelse av øyne, og muskuloskeletale symptomer i sammenheng med smarttelefon- og nettbrettbruk hos frisk ungdom.	50 barn fra Norge. Alder 11-13 år.	Ingen oppfølging.	Økt tidsbruk og nærhet til digitale skjermer, samt redusert idrettsdeltakelse kan øke risiko for symptomer som øyeanstrengthet, hodepine og muskuloskeletale smerter i overkroppen, hos ellers friske barn med godt syn.
Hagen et al. (2020)	Synstilstand og lesetestresultater i ungdommer i Norge.	436 ungdommer i Sør-Øst Norge. Alder 16-19 år.	Ingen oppfølging.	44 % ble klassifisert som å ha en brytningsfeil, og 61,9 % klassifisert som å ha en synsfeil. Etter justering for kjønnsforskjeller ble det påvist en korrelasjon mellom hyppig hodepine og akkomodasjonsamplitude.
Hendricks et al. (2007)	Forholdet mellom habituell brytningsjonsfeil og hodepineklager blant skolebarn.	487 skolebarn fra Sør-Nederland. Alder 11-13 år.	Ingen oppfølging.	I den totale populasjonen ble det funnet forskjellige assosiasjoner mellom kjønn, sfære/sylinder-komponentene av habituell brytningsfeil og hodepineklager.
Junghans et al. (2020)	Uforventet høy utbredelse av astenopi blant australske skolebarn identifisert av «Revised Convergence-Insufficiency Symptom Survey» (CISS).	253 skolebarn fra Australia av primært libanesisk etnisk opphav. Aldersmedian 13,2±1,4 år.	Ingen oppfølging.	Det ble i populasjonen funnet en sammenheng mellom hypermetropi og astenopi, men ikke mellom astigmatisme og astenopi
Mehboob et al. (2019)	Ametropi hos barn med hodepine.	262 barn fra Gujranwala, Pakistan. Alder 5-16 år.	Oppfølging etter 4 og 8 uker.	En betydelig andel av barna med ametropi hadde hodepinesymptomer.
Nunes et al. (2019)	Konvergens- og akkomodasjonsfeil hos barn.	372 barn fra innlands Portugal. Aldersgjennomsnitt 10,9±0,9 år.	Ingen oppfølging.	En frekvens på omtrent 10 % ble funnet for hvert av de visuelle syndromene, og det ble bekreftet at visuelt ubehag er vanlig blant tenåringer som bærer disse tilstandene.
Roth et al. (2014)	Hodepine og refraksjonsfeil hos barn.	158 pediatriske pasienter ved Albany Medical Center, USA. Alder 3-12 år.	Oppfølging ble gjort hos 110 av totalt 158 pasienter (69,5 %).	Hodepinesymptomene ble forbedret hos 76,4 % av alle pasienter, med (71,9 %) og uten (78,2 %) endring i brytningskorrigering. Forskjellen mellom de to gruppene var ikke statistisk signifikant (P=.38).
Thorud et al. (2021)	Hodepine og muskuloskeletale smerter hos skolebarn er assosiert med ukorrigeret synsfeil og behov for briller	20 elever fra Saltvern skole i Bodø, Norge. Alder 10-15 år.	Ingen oppfølging.	Skolebarn som presenterer hodepine, muskuloskeletale smerter kan ha ukorrigeret synsfeil og økt behov for briller ved nærarbeid. I alle tilfeller var hodepine betydelig relatert til anbefaling av nye briller.
Vilela et al. (2015)	Astenopi hos skolebarn.	964 barn fra Sør-Brasil. Alder 10-16 år.	Ingen oppfølging.	Astenopi var påvist ved 24,7 % av den totale populasjonen.



Tabell 7. Type synsfeil og diagnostiske kriterier.

Abdi & Rydberg (2005)	Hypermetropi > +0.25 Myopi minst -0.50D* Astigmatisme: ikke nevnt.	Hendricks et al. (2007)	Habituell myopi <0.50 D Habituell emmetropi +0.50 to -0.50 Habituell hypermetropi > 0.50 D. Habituell astigmatisme >0.25 D.
Akinci et al. (2008)	Myopi (SE**) minst -0.50 D Hypermetropi (SE minst +2.00D) Astigmatisme (minst 1.00 D) Anisotropi (1.00D)	Junghans et al. (2020)	Myopi : SER ≤-2.00DS, SER ≤-0.50DS and >-2.00DS. Emmetropi: SER >-0.50DS ,<+0.75DS Hypermetropi: SER ≥+0.75 DS ,<+2.00DS, SER ≥+2.00DS Astigmatism >0.50DC, 0.25 to 0.50DC CISS.
Borsting et al. (2003)	Eksklusjon: Myopi >0,50 Hypermetropi > 1.50 Astigmatisme: >1.00 Anisotropi >1.00	Mehboob et al. (2019)	Standard synsundersøkelse.
Dotan et al. (2014)	Myopi (SE) minst -0.50 D Hypermetropi (SE minst +2.00D) Astigmatisme (minst 1.00 D), Anisotropi (1.00D)	Nunes et al. (2019)	VA: mindre enn 0.8 desimal Myopi >0,50 Hypermetropi > 1.50 Astigmatisme: >1.50
Falkenberg et al. (2020)	Emmetropi (-0.50 < SER*** < +0.50 D) Hypermetropi (SER ≥ +0.50 D), Myopi (SER ≤ -0.50 D) Astigmatisme (≤ -0.75 DC) Anisotropi (≥ 1.00 D)	Roth et al. (2014)	Standard synsundersøkelse
Falkenberg et al. (2019)	Emmetropi (-0.50 < SER < +0.50 D) Hypermetropi (SER ≥ +0.50 D), Myopi (SER ≤ -0.50 D) Astigmatisme (≤ -0.75 DC) Anisotropi (≥ 1.00 D)	Thorud et al. (2021)	Myopi SER ≤ - 0,50 Emmetropi (- 0,50 < SER < + 0,50), Mild hypermetropi (≥ + 0,50, SER < + 2,00), Moderat til høy hypermetropi (SER ≥ + 2,00), Astigmatisme (≥ 0,75 DC) Anisotropi (≥ 1,00 D).
Hagen et al. (2007)	Myopi ≤ -0.75D Hypermetropi ≥ +1,00D astigmatisme ≥ -1,00D	Vilela et al. (2015)	Hypermetropi ≥ enn 1,25D. Myopi ≥ enn 0,50D. Astigmatisme ≥ enn 0,75D.

T

\*Dioptri, \*\* Sfærisk ekvivalent, \*\*\*Sfærisk ekvivalent brytningsfeil.

Tabell 7 viser alle områdene som i studienes testing ble inkludert eller ekskludert. Det var 2 studier som ikke nevnte spesifikt hvilke synsfeilområder som ble inkludert/ekskludert.

Tabell 8. Faglig tematikk.

Bedre livskvalitet	Hagen et al. (2007) Thorud et al. (2021) Nunes et al. (2019) Vilela et al. (2015)	<b>Hagen et al. (2007):</b> Ukorrigerede synsfeil kan gi hodepine og påvirke lesing og skoleprestasjoner. <b>Thorud et al. (2021):</b> Synsproblemer bør identifiseres og korrigeres for å fremme helse og akademisk kvalitet av livet. <b>Nunes et al. (2019):</b> Barn med hodepineplager under lesing, tap av konsentrasjon i utføre nærsynsaktiviteter, blant annet visuelle stressplager, skal forelegges en vurdering av binokulær og akkomodasjon øye helse. <b>Vilela et al. (2015):</b> visuell tretthet på grunn av potensialet til å påvirke læring og skoleprestasjoner.
Mobil og data bruk	Falkenberg et al. (2020) Thorud et al. (2021) Roth et al. (2014)	<b>Falkenberg et al. (2020):</b> Symptomene økte med skjermtid, kortere visningsavstand og redusert deltakelse i idrett og var assosiert med øyeanstrengelse, hodepine og nakkesmerter. <b>Thorud et al. (2021):</b> øyesmerter, hodepine og nakke/skulder/øvre ryggsmertor alle hyppig rapporterte skjermrelaterte symptomer. <b>Roth et al. (2014):</b> Hodepine var 13,9 % hos barn ved lesing, TV, datamaskin, eller lekser.
CISS*, WHQ**	Nunes et al. (2019) Junghans et al. (2020) Borsting et al. (2003) Hendricks et al. (2007)	CISS: <b>Nunes et al. (2019), Junghans et al. (2020), Borsting et al. (2003).</b> WHQ: <b>Hendricks et al. (2007)</b>
Akkomodasjon(ACC), Akkomodasjon insuffisiens(AI), konvergens insuffisiens(CI)	Nunes et al. (2019), Borsting et al. (2003) Hagen et al. (2007) Falkenberg et al. (2019) Abdi & Rydberg (2005)	<b>Nunes et al. (2019):</b> Symptomskåren var høyere i AI enn i CI. <b>Borsting et al. (2003):</b> dårlig akkomodasjon er årsake til redusert synsskarphet ved nær og astenopi(hp) <b>Hagen et al. (2007):</b> Det er sammenheng mellom hyppig hodepine og redusert akkomodasjonsamplitude. Hodepine ble funnet å være assosiert med dårlig ACC. <b>Falkenberg et al. (2019):</b> ACC fant hos mange barn. <b>Abdi &amp; Rydberg (2005):</b> ACC problemer er årsake til hp.
Astigmatisme	Akinci et al. (2008)	Sammenheng mellom Mix/sammensatt astigmatisme med hodepine, men <b>Junghans et al. (2020)</b> fant ikke sammenheng mellom astigmatisme og astenopi, kun med hypermetropi.
Hypermetropi	Abdi & Rydberg (2005) Junghans et al. (2020) Thorud et al. (2021) Falkenberg et al. (2019) Vilela et al. (2015)	<b>Abdi &amp; Rydberg (2005):</b> Mest antall barn hadde hypermetropi <b>Falkenberg et al. (2019):</b> Mest antall barn med hypermetropi (mild og moderat)51%. <b>Junghans et al. (2020):</b> Hypermetropi mest relevant i hp gruppen og ikke astigmatisme. <b>Thorud et al. (2021):</b> Mest av barna hadde Mild hypermetropia ( $\geq + 0.50$ D, $< + 2.00$ D) <b>Vilela et al. (2015):</b> 71.6% hadde mild hypermetropis, 13.6% hadde moderate hypermetropis.
Myopi	Dotan et al. (2014)	Anisotropi og myopi var de vanligste brytningsfeilene.
Brytningsfeil	Roth et al. (2014) Hendricks et al. (2007) Mehboob et al. (2019)	<b>Roth et al. (2014):</b> Bare nevnte at brytningsfeil årsaket av hodepine og ikke spesifikkere med typene. <b>Hendricks et al. (2007):</b> Sfærisk (Hypermetropi eller myopi) er mest hos jenter og astigmatisme hos gutter. <b>Mehboob et al. (2019):</b> Brytningsfeil relatert med hodepine.
Følger opp	Roth et al. (2014) Abdi & Rydberg (2005) Falkenberg et al. (2019) Mehboob et al. (2019) Dotan et al. (2014)	<b>Roth et al. (2014):</b> Hodepine forbedret hos 76,4 % av alle barna. <b>Abdi et al. (2005):</b> Hp forsvant hos 98 % etter behandling etter 3–6mnd. <b>Falkenberg et al. (2019):</b> 33% kunne følger opp <b>Mehboob et al. (2019):</b> 62,5 % bedre etter 4 uker.75% bedre etter 8 uker. <b>Dotan et al. (2014):</b> Mange av dem rapporterte komplette bedre med hp etter en mnd.

\*CISS: Convergence-Insufficiency Symptom Survey \*\*WHQ: Waters' Headache Questionnaire.

I tabell 8 ser man at barn med ukorrigert syn kan ha påvirket leseferdighet ved skolearbeid (Nunes et al., 2019; Thorud et al., 2021; Vilela et al., 2015), særlig hvis barna ha hodepine (Hagen et al., 2020).

Hodepinesymptomer økte med mye skjermbruk og kortere avstand til skjerm, og mindre idretts- og uteaktivitet var assosiert med hodepine og nakkesmerter (Falkenberg et al., 2020; Thorud et al., 2021). Tidsmessig sammenheng mellom hodepine og visuelle nærarbeid som lesing, TV, datamaskin eller skolearbeid, ble rapportert av 13,9% av skolebarn (Roth et al., 2014).

4 av de 14 studiene brukte spørreskjema som verktøy, 3 av disse baserte seg på CISS (Borsting et al., 2003; Junghans et al., 2020; Nunes et al., 2019). CISS er et veletablert verktøy for kartlegge symptomer på konvergensinsuffisiens hos barn mellom alder 9-18 år. Hendricks (2007) anvendte WHQ for kartlegging av hodepine (T. J. W. Hendricks et al., 2007).

Mange av de studiene nevnte ACC som viktig faktor for hodepine. Redusert akkommodasjon er en årsak til øyeproblemer ved nærarbeid, og assosiert med hodepine (Abdi & Rydberg, 2005; Borsting et al., 2003; Falkenberg et al., 2019; Hagen et al., 2020; Nunes et al., 2019).

Kun én studie nevnte sammenheng mellom hodepine og blandet/sammensatt astigmatisme (Abdi & Rydberg, 2005), i motsetning til Junghans 2020 som fant ingen sammenheng mellom astigmatisme og astenopi (Junghans et al., 2020).

5 studier nevner hypermetropi som primær årsak for hodepine hos barn (Abdi & Rydberg, 2005; Falkenberg et al., 2019; Junghans et al., 2020; Thorud et al., 2021; Vilela et al., 2015), 85,2 % av barna i Vilela 2015 studie og 51% av barna i Falkenberg (2019) var hypermetrope.

Kun Dotan (2014) nevnte myopi som en årsak til hodepine (Dotan et al., 2014).

Roth et al. (2014), Hendricks et al. (2007) og Mehboob et al. (2019) nevner kun brytningsfeil generelt, uten å presisere andeler som hadde spesifikke typer brytningsfeil. Hendricks et al. (2007) nevnte at hypermetropi og myopi hyppigere var påvist hos jenter, og astigmatisme hos gutter (T. J. W. Hendricks et al., 2007; Mehboob et al., 2019; Roth et al., 2014).

Fire av de studiene hadde oppfølging. I følge Roth et al. (2014) ble hodepine bedret hos 76,4 % av barna ved påfølgende kontroll. Abdi et al. (2005) hadde oppfølging etter 3–6 måneder, der hodepine forsvant hos 98 %. Falkenberg et al. (2019) hadde en oppfølgingsrate på 33 % (Abdi & Rydberg, 2005; Falkenberg et al., 2019; Roth et al., 2014). Mehboob et al. (2019) viste at 62,5 % viste bedring etter 4 uker, og 75% bedre etter 8 uker (Mehboob et al., 2019), og mange av barna rapporterte komplette remisjon av hodepine etter 1 måned i studien til Dotan et al. (2014) (Dotan et al., 2014).

Tabell 9: Studier omhandlende astigmatisme og deres diagnostiske kriterier.

Astigmatisme	$\geq -0.25$	$\geq -0.75$	$\geq -1.00$	$\geq -1.50$
Studier	Hendricks et al. (2007)	Vilela et al. (2015) Thorud et al. (2021) Junghans et al. (2020) Falkenberg et al. (2019) Falkenberg et al. (2020)	Hagen et al. (2007) Dotan et al. (2014) Akinci et al. (2008)	Borsting et al. (2003) Nunes et al. (2019)

I henhold til de diagnostiske kriteriene for myopi, definerte samtlige studier omhandlende dette med verdier  $\leq -0.50$  D, med unntak av unntatt Hagen et al. (2007) som kun inkluderte  $\leq -0,75$  D.

Tabell 10: Studier omhandlende hypermetropi og deres diagnostiske kriterier.

Hypermetropi	$\geq +0.25$	$\geq +0.50$	$\geq +1.00$	$\geq +1.25$	$\geq +1.50$	$\geq +2.00$
Studier	Abdi & Rydberg (2005)	Falkenberg et al. (2019) Falkenberg et al. (2020) Hendricks et al. (2007) Thorud et al. (2021)	Hagen et al. (2007)	Vilela et al. (2015)	Borsting et al. (2003) Nunes et al. (2019)	Junghans et al. (2020) Dotan et al. (2014) Akinci et al. (2008)

## 4 Diskusjon

Sentralt i denne litteraturgjennomgangen står spørsmålet rundt årsaken til HARE, som jo er et anerkjent fenomen. Tilgjengelig litteratur spekulerer i om denne type hodepinen er direkte forårsaket av ukorrigert brytningsfeil (Lajmi et al., 2021), eller om det er underliggende muskulære årsaker relatert til tretthet og feil på ciliarmuskelen (Behrens, 1978; Griffith, 1934; JAMPEL, 1965). Den sistnevnte hypotesen virker ikke å være tilstrekkelig støttet under av moderne litteratur.

En annen vinkling å vurdere denne sammenhengen på, er å se om den observerte korrelasjonen kan skyldes overlappende risikofaktorer mellom utvikling eller prevalens av brytningsfeil og hodepine hos barn. Dette kan peke mot eventuell ikke-kausaltitet mellom fenomenene, selv om noen av de inkluderte studiene påviste en signifikant bedring av hodepinesymptomer etter synskorrigerende (Abdi & Rydberg, 2005).

Fysisk aktivitet beskytter jo mot myopi (Assem et al., 2021; Guggenheim et al., 2012), er generelt viktig for barns øyehelse (Morgan et al., 2018), og kan redusere progresjonen av myopi hos skolebarn, en effekt som også kan reverseres ved inaktivitet (Guo et al., 2019). COVID-19-relaterte atferdsforandringer som langvarig, stillesittende bruk av digitale skjermer og forhøyet nivå av psykosialt stress er faktorer som påvirker barns øyehelse (Liu et al., 2021).

Fysisk inaktivitet, digitalt skjermbruk og psykosialt stress er dermed felles risikofaktorer assosiert med hodepine hos barn (Falkenberg et al., 2020; Robberstad et al., 2010; Thorud et al., 2021; White & Farrell, 2006).

Videre er et relevant punkt i forhold til kredibiliteten av målingene gjort i de respektive studiene hvorvidt det er anvendt cyclopentolat. Tidligere studier konkluderer med at det er signifikante forskjeller mellom cycloplegisk autorefraksjon og ikke-cycloplegiske autorefraktor-målinger av barn, spesifikt overestimeres frekvensen av myopi, imens frekvensen av hypermetropi underestimeres (Fotedar et al., 2007; Fotouhi et al., 2012; Sankaridurg et al., 2017).

Hendricks et al. (2007) gjør et poeng av å unnlate bruk av cyclopentolat for å måle subjektens vanlige brytningsfeilstatus. De tar derimot hensyn til den observerte forskyvningen mot myopi som forekommer under ikke-cykloplegiske omstendigheter, og presiserer at denne forskyvningen ikke er relevant i de aktuelle målingene (J. W. T. Hendricks et al., 2007).

Falkenberg (2019, 2020) presiserer at deres målinger foregikk uten cyclopegia, da dette ikke var standard praksis i Norge før 2015. De tar også hensyn til den statistiske forskyvningen (+0,5D) i gjennomsnitt og argumenterer for at resultatene ikke ville vært signifikant annerledes med bruk av cyclopegia (Falkenberg et al., 2020; Falkenberg et al., 2019). I studien av Borsting et al. ble det tatt i bruk ikke-cyclopegisk retinaskopi, noe som kan kaste tvil over hyppigheten av funn av Akkomodasjons-insuffisiens (Borsting et al., 2003).

Det var også variasjoner i diagnostiske parametere og kriterier som definerte brytningsfeil anvendt i de forskjellige studiene, slik beskrevet i tabell 9 og 10. Til tross for dette peker i hovedsak samtlige resultater mot en signifikant sammenheng mellom brytningsfeil og hodepine.

En svakhet ved noen av de inkluderte studiene stammer fra populasjonsutvalget; barn kan ha vanskeligheter med å tolke spørsmål ved spørreundersøkelser og dermed besvare mindre presist. I CISS-skjemaet anvendt av Borsting et al. (2003) ble det inkludert 3 kryssreferansespørsmål om avstandsarbeid, og ett psykosomatisk om magepinesymptomer, for å bidra til å luke ut tilfeldige og, i henhold til konvergensinsuffisiens, irrelevante besvarelser (Borsting et al., 2003). Verken Nunes et al. (2019) eller Junghans et al. (2020) inkluderer en slik tilpasning i sin bruk av CISS-skjema. Hendricks et al. (2007) tok i bruk en adaptert versjon av WHQ, men skjemaet med de eventuelt modifiserte spørsmålene, er ikke inkludert i studien (J. W. T. Hendricks et al., 2007). Ved studien utført av Junghans et al. (2020) er mangel på oppfølging av motstridende svar (Junghans et al., 2020) noe som skaper usikkerhet ved de rapporterte resultatene.

Videre bestod populasjonen i studien av Junghans et al. (2020) også primært av barn av libanesisk etnisitet, selv om de var født i Australia. Forfatterne presiserer at det ikke finnes litteratur som støtter at astenopi er koblet til rase/etnisitet, serimot eksisterer det litteratur som beskriver signifikante geografiske variasjoner og forskjeller mellom barns etniske grupper i henhold til prevalens av forskjellige typer brytningsfeil (Hagen et al., 2020; Kleinstein et al., 2003), samt at Kannabiran et al. (2019) påpeker at det er genetiske risikofaktorer som påvirker barns syn (Kannabiran, 2019). Tilgjengelig data støtter videre at ukorrigert synsfeil er assosiert med forekomst av astenopisymptomer (Wajuihian, 2015).

Videre gjør disse variasjonene at en ikke bør definitivt konkludere i en utbredt sammenheng mellom synsfeil, hodepine og livskvalitet, da det utover alder omfattes et bredt spekter i de

inkluderte studienes respektive populasjoner, i henhold til etnisitet, geografisk tilhørighet og sannsynligvis sosial bakgrunn.

En annen svakhet i denne litteraturgjennomgangen kommer av at beskrivelsen av hodepine generelt, som i seg selv er en mindre spesifikk diagnostisk betegnelse, er en mer overordnet kategori som inenbærer flere tilstander eller symptomer. Noen av de inkluderte studiene beskriver migrene og/eller spenningshodepine, og finner assosiasjoner mellom disse og brytningsfeil, eller differensierer ikke mellom de forskjellige typene hodepine (Hagen et al., 2020; Mehboob et al., 2019), til tross for at ICHD-3 ikke klassifiserer disse som relatert til synet (Olesen, 2018).

## 5 Konklusjon

Det eksisterer per i dag til forfatters viten ingen kartlagt faglig forklaring på, eller konsensus om, den observerte sammenhengen mellom synsfeil og hodepine hos barn. Selve sammenhengen mellom hodepine og barns livskvalitet er derimot bedre dokumentert (Ung et al., 2019). Derimot tilsier den observerte sammenhengen, i kombinasjon med funnene som peker mot bedring i henhold til både hodepinesymptomer og livskvalitetsfaktorer gjennom synskorrigerende, at fenomenet aktivt bør forskes på ytterligere.

På bakgrunn av dette anbefales også implementering av nye tiltak, samt forskning med hensikt å spesifisere symptomene ved HARE som et konkret fenomen og inkludering av synskontroll, oftalmologisk henvisning og potensielt inngrep som del av kliniske retningslinjer. Dette kan gjøres ved å utarbeide spørreundersøkelser som bidrar til å bedre kartlegge HARE og konkretisere symptomfrekvens, type smerter og lokalisering, slik at det lettere kan skilles fra de øvrige hodepineklassifiseringene.

Det bør også vurderes nasjonale retningslinjer som omfatter å øke alder ved, og hyppighet av, obligatoriske synskontroller i regi av helsevesenet, som per i dag opphører etter fylte 4 år. Øvrige symptomer som korrelerer med ukorrigert brytningsfeil, herav hodepine, redusert skoleengasjement og sosiale samhandlinger, bør skolevesen ha bevissthet rundt og etablerte rutiner for henvisning til synskontroll ved passende tilfeller. Synskontroller er i Norge en relativt kostnadseffektiv lavterskelprosedyre, og tidlig kartlegging og korrigerende av barns synsfeil viser seg å kunne ha betydelige implikasjoner for deres helse, velvære.



## 6 Nyttige nettsider

Critical Appraisal Skills Programme (CASP) 2017, <https://casp-uk.net/casp-tools-checklists/>, hentet 20.07.2022

Helsebiblioteket. <https://www.helsebiblioteket.no/kunnskapsbasert-praksis/kritisk-vurdering/sjekklister>, hentet 20.07.2022

## 7 Referanse

- Abdi, S., & Rydberg, A. (2005). Asthenopia in Schoolchildren, Orthoptic and Ophthalmological Findings and Treatment. *Doc Ophthalmol*, 111(2), 65-72. <https://doi.org/10.1007/s10633-005-4722-4>
- Antonaci, F., Voiticovschi-Iosob, C., Di Stefano, A. L., Galli, F., Ozge, A., & Balottin, U. (2014). The evolution of headache from childhood to adulthood: a review of the literature. *J Headache Pain*, 15(1), 1-11. <https://doi.org/10.1186/1129-2377-15-15>
- Araki, N., Takeshima, T., Ando, N., Iizuka, T., Igarashi, H., Ikeda, Y., Ito, Y., Inagaki, M., Imamura, K., Ohkuma, H., Ogawa, K., Kato, Y., Kikui, S., Kitamura, T., Kudo, M., Kuwabara, K., Gono, Y., Kowa, H., Saigoh, K., Sato, S., Shibata, K., Shibata, M., Shimazu, T., Shimizu, T., Suzuki, M., Takahashi, Y., Takekawa, H., Doi, H., Nagata, E., Nakano, T., Hashizume, M., Hashimoto, S., Hamada, J., Hirata, K., Fujiki, N., Fujita, M., Yamane, K., Wajima, K., & Watanabe, Y. (2019). Clinical practice guideline for chronic headache 2013. *Neurology and clinical neuroscience*, 7(5), 231-259. <https://doi.org/10.1111/ncn3.12322>
- Assem, A. S., Tegegne, M. M., & Fekadu, S. A. (2021). Prevalence and associated factors of myopia among school children in Bahir Dar city Northwest Ethiopia, 2019. *PLoS One*, 16(3), e0248936-e0248936. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0248936>
- Ayta, S., Uludüz, D., Tuğçe, O., Poyraz Findik, O. T., & Ozge, A. (2016). Quality of Life in Children and Adolescents With Primary Headache Disorders. 185, 185-193.
- Behrens, M. M. (1978). Headaches Associated with Disorders of the Eye. *Medical Clinics of North America*, 62(3), 507-521. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0025-7125\(16\)31789-8](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0025-7125(16)31789-8)
- Benoliel, R. (2012). Trigeminal autonomic cephalgias. *Br J Pain*, 6(3), 106-123. <https://doi.org/10.1177/2049463712456355>
- Borsting, E., Rouse, M. W., Deland, P. N., Hovett, S., Kimura, D., Park, M., & Stephens, B. (2003). *Association of symptoms and convergence and accommodative insufficiency in school-age children* [25-34]. St. Louis.
- Chan, V. W., McCabe, E. J., & MacGregor, D. L. (2009). Botox treatment for migraine and chronic daily headache in adolescents. *J Neurosci Nurs*, 41(5), 235-243. <https://doi.org/10.1097/JNN.0b013e3181aaa98f>
- Dotan, G., Stolovitch, C., Moisseiev, E., Cohen, S., & Kesler, A. (2014). Uncorrected ametropia among children hospitalized for headache evaluation: a clinical descriptive study. *BMC Pediatr*, 14(1), 241-241. <https://doi.org/10.1186/1471-2431-14-241>
- Falkenberg, H., Johansen, T., & Thorud, H.-M. (2020). Headache, eyestrain, and musculoskeletal symptoms in relation to smartphone and tablet use in healthy adolescents. *Scandinavian Journal of Optometry and Visual Science*, 13. <https://doi.org/10.5384/SJOVS.vol13i3p8>
- Falkenberg, H. K., Langaas, T., & Svarverud, E. (2019). Vision status of children aged 7-15 years referred from school vision screening in Norway during 2003-2013: a retrospective study.(Report). *BMC Ophthalmology*, 19(1). <https://doi.org/10.1186/s12886-019-1178-y>
- Fotedar, R., Rochtchina, E., Morgan, I., Wang, J. J., Mitchell, P., & Rose, K. A. (2007). Necessity of Cycloplegia for Assessing Refractive Error in 12-Year-Old Children: A Population-Based Study. *American Journal of Ophthalmology*, 144(2), 307-309. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ajo.2007.03.041>
- Fotouhi, A., Morgan, I. G., Iribarren, R., Khabazkhoob, M., & Hashemi, H. (2012). Validity of noncycloplegic refraction in the assessment of refractive errors: the Tehran Eye Study. *Acta Ophthalmol*, 90(4), 380-386. <https://doi.org/10.1111/j.1755-3768.2010.01983.x>
- Galloway, N. R. (2006). *Common eye diseases and their management* (3rd ed. ed.). Springer.

- GBD. (2017). Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 354 diseases and injuries for 195 countries and territories, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet*, 392(10159), 1789-1858. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(18\)32279-7](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(18)32279-7)
- Gil-Gouveia, R., & Martins, I. P. (2002). Headaches Associated With Refractive Errors: Myth or Reality? *Headache: The Journal of Head and Face Pain*, 42(4), 256-262. <https://doi.org/10.1046/j.1526-4610.2002.02077.x>
- Gordon, G. E., Chronicle, E. P., & Rolan, P. (2001). Why do we still not know whether refractive error causes headaches? Towards a framework for evidence based practice. *Ophthalmic Physiol Opt*, 21(1), 45-50.
- Griffith, A. (1934). THE EYES AS A CAUSE OF HEADACHE. *Br Med J*, 2(3841), 296-297. <https://doi.org/10.1136/bmj.2.3841.296>
- Guggenheim, J. A., Northstone, K., McMahon, G., Ness, A. R., Deere, K., Mattocks, C., Pourcain, B. S., & Williams, C. (2012). Time Outdoors and Physical Activity as Predictors of Incident Myopia in Childhood: A Prospective Cohort Study. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 53(6), 2856-2865. <https://doi.org/10.1167/iovs.11-9091>
- Guo, Y., Liu, L., Lv, Y., Tang, P., Feng, Y., Wu, M., Xu, L., & Jonas, J. B. (2019). Outdoor jogging and myopia progression in school children from rural Beijing: The Beijing children eye study. *Transl Vis Sci Technol*, 8(3), 2-2. <https://doi.org/10.1167/tvst.8.3.2>
- Hagen, L., Gilson, S. J., & Baraas, R. C. (2020). Vision status and reading test results in Norwegian adolescents. *Scandinavian Journal of Optometry and Visual Science*, 13(2), 2-7. <https://doi.org/10.5384/sjovs.vol13i2p2-7>
- Hagen, L. A., Gjelle, J. V. B., Arnegard, S., Pedersen, H. R., Gilson, S. J., & Baraas, R. C. (2018). Prevalence and Possible Factors of Myopia in Norwegian Adolescents. *Sci Rep*, 8(1), 13479-13410. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-31790-y>
- Hakala, P. T., Saarni, L. A., Punamäki, R.-L., Wallenius, M. A., Nygård, C.-H., & Rimpelä, A. H. (2012). Musculoskeletal symptoms and computer use among Finnish adolescents - pain intensity and inconvenience to everyday life: a cross-sectional study. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 13(1), 41. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-13-41>
- Harle, D. E., & Evans, B. J. W. (2006). The correlation between migraine headache and refractive errors. *Optom Vis Sci*, 83(2), 82-87. <https://doi.org/10.1097/O1.opx.0000200680.95968.3e>
- Hendricks, J. W. T., De Brabander, G. J., Van Der Horst, A. F., Hendrikse, A. F., & Knottnerus, A. J. (2007). Relationship Between Habitual Refractive Errors and Headache Complaints in Schoolchildren. *Optometry and Vision Science*, 84(2), 137-143. <https://doi.org/10.1097/OPX.0b013e318031b649>
- Hendricks, T. J. W., De Brabander, J., Van Der Horst, F. G., Hendrikse, F., & Knottnerus, J. A. (2007). Relationship between habitual refractive errors and headache complaints in schoolchildren. *Optom Vis Sci*, 84(2), 137-143. <https://doi.org/10.1097/OPX.0b013e318031b649>
- Hutmacher, F. (2021). What Is Our Most Important Sense? *Frontiers for Young Minds*, 9, 548120. <https://doi.org/10.3389/frym.2021.548120>
- JAMPEL, R. S. (1965). OCULAR FACTORS IN HEADACHE. *Headache: The Journal of Head and Face Pain*, 5(3), 82-86. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1526-4610.1965.hed0503082.x>
- Junghans, B. M., Azizoglu, S., & Crewther, S. G. (2020). Unexpectedly high prevalence of asthenopia in Australian school children identified by the CISS survey tool. *BMC Ophthalmology*, 20(1), 408-408. <https://doi.org/10.1186/s12886-020-01642-3>
- Kandel, H. (2022). Quality-of-life outcomes of long-term contact lens wear: A systematic review. *Cont Lens Anterior Eye*, 45(1), 101521-101521. <https://doi.org/10.1016/j.clae.2021.101521>

- Kannabiran, C. (2019). *Genetics of Eye Diseases: An Overview*. Singapore: Springer Singapore Pte. Limited.
- Kazanci, B., & Eroglu, F. C. (2022). The Effects of Daily Digital Device Use on the Ocular Surface in Healthy Children. *Optom Vis Sci*, 99(2), 167-171.  
<https://doi.org/10.1097/OPX.0000000000001840>
- Kilic-Toprak, E., & Toprak, I. (2014). Future Problems of Uncorrected Refractive Errors in Children. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 159, 534-536.  
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.12.419>
- Kleinstei, R. N., Jones, L. A., Hullett, S., Kwon, S., Lee, R. J., Friedman, N. E., Manny, R. E., Mutti, D. O., Yu, J. A., Zadnik, K., Ethnicity, f. t. C. L. E. o., & Group, R. E. S. (2003). Refractive Error and Ethnicity in Children. *Archives of Ophthalmology*, 121(8), 1141-1147.  
<https://doi.org/10.1001/archoph.121.8.1141>
- Knobloch, K., Yoon, U., & Vogt, P. M. (2011). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses (PRISMA) statement and publication bias. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, 39(2), 91-92. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jcms.2010.11.001>
- Koller, L. S., Diesner, S. C., & Voitl, P. (2019). Quality of life in children and adolescents with migraine: an Austrian monocentric, cross-sectional questionnaire study. *BMC Pediatr*, 19(1), 164.  
<https://doi.org/10.1186/s12887-019-1537-0>
- Kumari, A. (2015). ASSISTIVE TECHNOLOGY FOR THE VISUALLY IMPAIRED CHILDREN FOR THEIR ACADEMIC EXCELLENCE. *Global Journal of Medical Case Report*, Vol-1, 1-9.
- Lagerlof, H., & Soderlund, A. (2016). An individually tailored behavioral medicine treatment in physical therapy for tension-type headache - two experimental case studies. *J Pain Res*, 9, 1089-1099. <https://doi.org/10.2147/JPR.S121609>
- Lajmi, H., Choura, R., Ben Achour, B., Doukh, M., Amin, Z., & Hmaied, W. (2021). Headache associated with refractive errors: Characteristics and risk factors. *Rev Neurol (Paris)*, 177(8), 947-954. <https://doi.org/10.1016/j.neurol.2020.10.008>
- Lin, Z., Vasudevan, B., Jhanji, V., Mao, G. Y., Gao, T. Y., Wang, F. H., Rong, S. S., Ciuffreda, K. J., & Liang, Y. B. (2014). Near Work, Outdoor Activity, and their Association with Refractive Error. *Optom Vis Sci*, 91(4), 376-382. <https://doi.org/10.1097/OPX.000000000000219>
- Liu, J., Chen, Q., & Dang, J. (2021). Understanding risks of refractive error among Chinese children amidst pandemic disruptions: results from a rapid survey. *BMC Ophthalmology*, 21(1), 370.  
<https://doi.org/10.1186/s12886-021-02133-9>
- Marupuru, S., Dahlmann-Noor, A., Crescioni, M., Slack, M., Barnard, S., Amerat, I., Loveday, A., Chauhan, D., Adler, P., Walker, R., & Warholak, T. L. (2021). Validity and Reliability of the Student Refractive Error and Eyeglasses Questionnaire-Revised Version in Myopic Children. *Optom Vis Sci*, 98(11), 1287-1294. <https://doi.org/10.1097/OPX.0000000000001804>
- Mehboob, M. A., Nisar, H., & Khan, M. (2019). *Ametropia in children with headache* [701-704]. Karachi, Pakistan :.
- Menon Business, E., & Menon, E. (2019). Menon-publikasjon. In *Menon-publication*. Oslo: Menon Economics.
- Morgan, I. G., French, A. N., Ashby, R. S., Guo, X., Ding, X., He, M., & Rose, K. A. (2018). The epidemics of myopia: Aetiology and prevention. *Prog Retin Eye Res*, 62, 134-149.  
<https://doi.org/10.1016/j.preteyeres.2017.09.004>
- Naidoo, K. S., & Jaggernath, J. (2012). Uncorrected refractive errors. *Indian J Ophthalmol*, 60(5), 432-437. <https://doi.org/10.4103/0301-4738.100543>

- National Academies of Sciences, E., and Medicine. (2016). Making Eye Health a Population Health Imperative: Vision for Tomorrow. . Washington, DC: National Academies Press(<https://doi.org/10.17226/23471>).
- Nguyen, E., Inger, H., Jordan, C., & Rogers, D. (2021). Ocular Causes for Headache. *Semin Pediatr Neurol*, 40, 100925-100925. <https://doi.org/10.1016/j.spen.2021.100925>
- Nunes, A. F., Monteiro, P. M. L., Ferreira, F. B. P., & Nunes, A. S. (2019). Convergence insufficiency and accommodative insufficiency in children. *BMC Ophthalmology*, 19(1), 58. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.1186/s12886-019-1061-x>
- Olesen, J. (2018). International Classification of Headache Disorders. *Lancet Neurol*, 17(5), 396-397. [https://doi.org/10.1016/s1474-4422\(18\)30085-1](https://doi.org/10.1016/s1474-4422(18)30085-1)
- Pan, C.-W., Dirani, M., Cheng, C.-Y., Wong, T.-Y., & Saw, S.-M. (2015). The Age-Specific Prevalence of Myopia in Asia: A Meta-analysis. *Optometry and Vision Science*, 92(3), 258-266. <https://doi.org/10.1097/opx.0000000000000516>
- Persson, M. (2021). *Hvordan skrive en litteraturgjennomgang? : en praktisk guide*. Universitetsforlaget.
- Powers, S. W., Gilman, D. K., & Hershey, A. D. (2006). Headache and Psychological Functioning in Children and Adolescents. *Headache*, 46(9), 1404-1415. <https://doi.org/10.1111/j.1526-4610.2006.00583.x>
- Rawstron, J. A., Burley, C. D., & Elder, M. J. (2005). A systematic review of the applicability and efficacy of eye exercises. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus*, 42(2), 82-88. <https://doi.org/10.3928/01913913-20050301-02>
- Resnikoff, S., Pascolini, D., Mariotti, S. P., & Pokharel, G. P. (2008). Global magnitude of visual impairment caused by uncorrected refractive errors in 2004. *Bull World Health Organ*, 86(1), 63-70. <https://doi.org/10.2471/blt.07.041210>
- Rideout, V. J., Foehr, U. G., & Roberts, D. F. (2010). Generation M 2: Media in the Lives of 8-to 18-Year-Olds. *Henry J. Kaiser Family Foundation*.
- Robberstad, L., Dyb, G., Hagen, K., Stovner, L. J., Holmen, T. L., & Zwart, J.-A. (2010). An unfavorable lifestyle and recurrent headaches among adolescents. *The HUNT Study*, 75(8), 712-717. <https://doi.org/10.1212/WNL.0b013e3181eee244>
- Robbins, M. S., Grosberg, B. M., & Lipton, R. B. (2013). *Headache*. Wiley-Blackwell.
- Rosenfield, M. (2011). Computer vision syndrome: a review of ocular causes and potential treatments. *Ophthalmic Physiol Opt*, 31(5), 502-515. <https://doi.org/10.1111/j.1475-1313.2011.00834.x>
- Roth, Z., Pandolfo, K. R., Simon, J., & Zabal-Ratner, J. (2014). Headache and refractive errors in children. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus*, 51(3), 177-179. <https://doi.org/10.3928/01913913-20140429-02>
- Sankaridurg, P., He, X., Naduvilath, T., Lv, M., Ho, A., Smith, E., Erickson, P., Zhu, J., Zou, H., & Xu, X. (2017). Comparison of noncycloplegic and cycloplegic autorefractometry in categorizing refractive error data in children. *Acta Ophthalmol*, 95(7), e633-e640. <https://doi.org/10.1111/aos.13569>
- Sertel, M., Bakar, Y., & Şimşek, T. T. (2017). THE EFFECT OF BODY AWARENESS THERAPY AND AEROBIC EXERCISES ON PAIN AND QUALITY OF LIFE IN THE PATIENTS WITH TENSION TYPE HEADACHE. *Afr J Tradit Complement Altern Med*, 14(2), 288-310. <https://doi.org/10.21010/ajtcam.v14i2.31>
- Silberstein, S. D., Lipton, R. B., & Dodick, D. W. (2001). *Wolff's Headache and Other Head Pain*. Cary: Oxford University Press.

- Steiner, T. J., Jensen, R., Katsarava, Z., Linde, M., MacGregor, E. A., Osipova, V., Paemeleire, K., Olesen, J., Peters, M., & Martelletti, P. (2019). Aids to management of headache disorders in primary care (2nd edition): on behalf of the European Headache Federation and Lifting The Burden: the Global Campaign against Headache. *J Headache Pain*, 20(1), 57-57. <https://doi.org/10.1186/s10194-018-0899-2>
- Steiner, T. J., Stovner, L. J., Jensen, R., Uluduz, D., Katsarava, Z., & on behalf of Lifting The Burden: the Global Campaign against, H. (2020). Migraine remains second among the world's causes of disability, and first among young women: findings from GBD2019. *The Journal of Headache and Pain*, 21(1), 137. <https://doi.org/10.1186/s10194-020-01208-0>
- Stovner, L. J., Hagen, K., Linde, M., & Steiner, T. J. (2022). The global prevalence of headache: an update, with analysis of the influences of methodological factors on prevalence estimates. *J Headache Pain*, 23(1), 34-34. <https://doi.org/10.1186/s10194-022-01402-2>
- Thorud, H. S., Aurjord, R., & Falkenberg, H. K. (2021). Headache and musculoskeletal pain in school children are associated with uncorrected vision problems and need for glasses: a case-control study. *Scientific Reports*, 11(1), 2093. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.1038/s41598-021-81497-w>
- Turner, S. B., Szperka, C. L., Hershey, A. D., Law, E. F., Palermo, T. M., & Groenewald, C. B. (2021). Association of Headache With School Functioning Among Children and Adolescents in the United States. *JAMA Pediatr*, 175(5), 522-524. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2020.5680>
- Ung, D., De Nadai, A. S., McBride, N. M., Haney, B., Huszar, P., Hart, D., Tauriello, S., Glenn, S., Cepeda, S., Petti, E. A., Winesett, S. P., & Storch, E. A. (2019). The Association Between Quality of Life and Clinical Characteristics Youth with Headaches. *Children's health care*, 48(1), 1-17. <https://doi.org/10.1080/02739615.2018.1425872>
- Vikesdal, G. H. (2017). Sjekk barnets syn før skolestart. <https://utdanningsforskning.no/artikler/sjekk-barnets-syn-for-skolestart/>
- Vilela, M. A., Castagno, V. D., Meucci, R. D., & Fassa, A. G. (2015). Asthenopia in schoolchildren. *Clinical ophthalmology (Auckland, N.Z.)*, 9, 1595-1603. <https://doi.org/10.2147/OPTH.S84976>
- Wajuihian, S. O. (2015). Frequency of asthenopia and its association with refractive errors. *African vision and eye health*, 74(1), e1-e7. <https://doi.org/10.4102/aveh.v74i1.293>
- Walline, J. J., Gaume Giannoni, A., Sinnott, L. T., Chandler, M. A., Huang, J., Mutti, D. O., Jones-Jordan, L. A., & Berntsen, D. A. (2017). A Randomized Trial of Soft Multifocal Contact Lenses for Myopia Control: Baseline Data and Methods. *Optom Vis Sci*, 94(9), 856-866. <https://doi.org/10.1097/OPX.0000000000001106>
- White, K. S., & Farrell, A. D. (2006). Anxiety and Psychosocial Stress as Predictors of Headache and Abdominal Pain in Urban Early Adolescents. *Journal of Pediatric Psychology*, 31(6), 582-596. <https://doi.org/10.1093/jpepsy/jsj050>
- WHO. (2019). World report on vision. (Retrieved from: <https://www.who.int/publications-detail/world-report-on-vision>).
- Xiao, S., Angjeli, E., Wu, H. C., Gaier, E. D., Gomez, S., Travers, D. A., Binenbaum, G., Langer, R., Hunter, D. G., & Repka, M. X. (2022). Randomized Controlled Trial of a Dichoptic Digital Therapeutic for Amblyopia. *Ophthalmology*, 129(1), 77-85. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2021.09.001>
- Aamodt, A. H., Bjørk, M. H., Alstadhaug, K. B., Eldøen, G., Dueland, A. N., Poole, T., Hagen, K., Vetvik, K. G., Ofte, H. K., Sønnervik, J., Kristoffersen, E. S., Winsvold, B. S., Lundqvist, C., & Sagabråten, S. O. (2019). Praktisk håndtering av hodepine. *Tidsskrift for den Norske Lægeforening*. <https://doi.org/10.4045/tidsskr.18.0837>