

Hemoglobin og jernstatus i ei multietnisk befolkning i nord: SAMINOR 2

MED-3950, 5.-årsoppgaven - Profesjonsstudiet i Medisin ved
UiT – Norges Arktiske Universitet



Med.stud. Jon Ande Fors Grønmo, Mk-10

Veileder:

Overlege dr.med Ann Ragnhild Broderstad,
Senter for samisk helseforskning, ISM
& Medisinsk avdeling UNN Harstad

*September 2016
Tromsø*

Innholdsfortegnelse

Resymé	4
Introduksjon	5
Bakgrunn	6
Hemoglobin (Hb)	6
Kjønn og alder.....	7
Etnisitet	7
Ernæringsmangel.....	7
Røyk og hemoglobin	7
Høyde og hemoglobin.....	8
Normaldistribusjon av hemoglobin	8
Klinisk relevans av hemoglobin.....	8
Jernstatus	8
Ferritin.....	9
Jern og serumjern.....	9
Transferrin.....	10
Unormale jernverdier og anemi	11
Jernmangel.....	11
Overskudd av jern.....	11
Anemi	12
Samisk etnisitet	12
Tidligere studier	12
Arbeidsprosessen	13
Metode og studiedesign	13
Materiale	13
Utvalgsområder	14
Etnisk kategorisering	15
Populasjonsutvalg	16
Spørreskjema	17
Klinisk undersøkelse	17
Blodprøver	17
Statistisk metode	18
Etikk	18
Resultater	19
Populasjon	19
Hemoglobin	19
Anemi	21
Ferritin	22
Jernmangel og jernopphopning	23
Diskusjon	25
Funn for hemoglobin	26
BMI, røyk, kreft og hemoglobin.....	26

Hemoglobin i andre studier fra multietniske områder i Nord-Norge	27
WHO og anemi	27
Funn for jernstatus	28
Ferritin i andre studier fra multietniske områder i Nord-Norge	28
Lave ferritinnivåer	28
Høye ferritinnivåer	29
Nordnorsk kosthold og samisk kosthold.....	29
Samer, kaffedrikking og jernopptak.....	30
Melk hemmer jernopptak.....	30
Ferritin, alkohol og samer	30
Styrker og svakheter i denne studien.....	30
Konklusjon.....	31
Referanser.....	32

Resymé

Bakgrunn: Det er viktig å følge helsetilstand og helseindikatorer i en befolkning over tid. SAMINOR 2 er en viktig kilde til helseopplysninger om både den samiske og ikke-samiske befolkningen i nord. Jernstatus og hemoglobin er sentrale helseindikatorer både nasjonalt og globale på generell befolkningshelse.

Formål: Formålet med studien er analysere hemoglobin og jernstatus i blod i en multietnisk befolkning i Nord-Norge, stratifisert på kjønn, etnisk bakgrunn, geografisk bosted og aldersgrupper.

Studiedesign: Populasjonsbasert tverrsnittsstudie.

Metode: I 2012-2014 ble Helse- og livsstilsundersøkelsen SAMINOR 2-klinisk del gjennomført av Senter for samisk helseforskning ved Universitetet i Tromsø. Alle innbyggere mellom 40 og 79 år i 10 utvalgte kommuner i Nord-Norge med samisk, kvensk, norsk og annen bakgrunn ble invitert,. Totalt har 5873 deltakere har fått blodprøvene sine analysert i denne studien.

Resultat: Gjennomsnittsverdier for hemoglobin i populasjonen var 14,90 g/dl (95% KI: 14,86 - 14,94) for menn og 13,66 g/dl (95% KI: 13,62 - 13,69) for kvinner. Samiske menn har signifikant lavere hemoglobin enn ikke-samiske menn i denne studien ($p=0,019$). Samiske kvinner på kysten har signifikant lavere hemoglobin enn ikke-samiske kvinner på kysten ($p=0,007$). Anemiprevalensen for menn ($Hb < 13$ g/dl) var 4,2% og for kvinner 4,8%. 2,5-persentilen for hemoglobin var 12,6 g/dl for menn og 11,5 g/dl for kvinner. Gjennomsnittsferritin hos menn i studien er 239 $\mu\text{g/L}$ (95% KI: 232 - 246), og for kvinner 135 $\mu\text{g/L}$ (95%-KI 131 - 139). Samiske menn og kvinner har signifikant høyere gjennomsnittsferritinverdier enn ikke-samiske menn og kvinner ($p < 0,001$). Ferritin synker med økende alder hos menn ($p < 0,001$), uavhengig av etnisk bakgrunn. Samiske menn og kvinner på innlandet har signifikant høyere ferritin enn samiske menn og kvinner på kysten ($p < 0,001$).

Konklusjon: Resultatene fra analysene viser at hemoglobinkonsentrasjonen var lavere hos samiske menn enn hos ikke-samiske menn. Ferritinnivåene til samiske menn og kvinner er høyere enn hos ikke-samiske menn og kvinner. Jernmangel er lite utbredt i SAMINOR 2 studien generelt. Sannsynligvis er en viktig årsak til dette kosthold med mye lett biotilgjengelig jern i matprodukter.

Nøkkelord: sámí, indigenous, iron, hemoglobin, ferritin, SAMINOR

Introduksjon

Globalt er jernmangel og jernmangelanemi en av de mest utbredte og vanligste mangelsykdommene (1). Jernmangel påvirker alle etnisiteter, aldersgrupper og begge kjønn. Barn og kvinner er spesielt utsatt for jernmangel og jernmangelanemi (1, 2). Selv om det er store variasjoner av utbredelse fra land til land, er jernmangel den mangelsykdommen som man i stor grad finner både i industrialiserte og ikke-industrialiserte land (1). Hemoglobin og jernstatus er viktige parametere for å vurdere jernmangel og jernmangelanemi (1)

I sirkumpolare arktis er det i studier av hemoglobin og jernstatus funnet forskjeller mellom forskjellige etniske befolkningsgrupper. På Grønland er det funnet forskjell i hemoglobinnivåene mellom grønlandske inuitter og dansker (3), og forskjell i jernlagrene mellom grønlandske inuitter og dansker og færøyinger (4). I Canada er det funnet forskjell i både hemoglobinnivåer og jernlagre i form av ferritin mellom kanadiske inuitter og kanadiske indianere (5). I Nord-Norge er det funnet forskjell i jernlagre mellom samer og ikke-samer på innlandet (6), samt i jernlagre mellom befolkningen i innlandsområder og kystområder (7).

«Den Norske stat er grunnlagt på territoriet til to folk - nordmenn og samer» sa Kong Harald V i sin åpningstale til Sametinget 1997 og Norske myndigheter ratifiserte i 1990, som første land i verden, ILO-konvensjon nr 169, som omhandler urfolksrettigheter (8). Nord-Norge har vært, og er en multietnisk landsdel som hovedsakelig har vært befolket av samer, kvener og nordmenn. I Norge er samer anerkjent som urfolk, mens kvener er en nasjonal minoritet. Samer har tradisjonelt vært bosatt i arktiske områder i nordlige områder av Fennoskandia, som består av de nordlige delene av Norge, Sverige, Finland og Kola-halvøya i Russland (9). I alle landene utgjør samer et mindretall i forhold til landets øvrige befolkning. Norge har den største andelen samer (10) og det blir anslått at det bor omtrent 70 000 samer i Norge (11). De samiske bosetningene i Norge strekker seg fra Hedmark i sør, til grensa mot Russland i nord-øst. Den mest konsentrerte samiske befolkningen finnes i de indre delene av Finnmark, men flertallet av samene bor spredt i andre distrikter (10). Tradisjonelt har samer drevet med reindrift, fiske og jordbruk, mens de fleste samer i dag jobber i tertiærnæringer (12). Det samiske språk skiller seg fra det norske, og til en viss grad, så skiller samers livsstil og kultur også seg fra den norske.

Til tross for at samer og nordmenn bor sammen i samme områder, har man funnet høyere mortalitet blant samer i Norge (13) i forholdt til resten av befolkningen. Dette samsvarer med en nylig internasjonal rapport (14) om urfolkshelse som viser at urfolk generelt har dårligere forventet levealder, dårligere sosiale utsikter og dårligere helseprognose enn referansebefolkningen, der det samtidig påpekes behov for helsedata om urfolk for å observere helsestatus og for å kunne legge til rette førende helsestrategier.

En offentlig utredning fra 1995, NOU 1995:6, konstaterte et behov for helse- og helsetjenesteforskning relevant for samer i Norge (11). Det har vært mangel på forskningsbasert kvantitativ kunnskap i forhold til helse- og levekårsrelaterte problemstillinger i samisk befolkning (15), men situasjonen er i endring med økt interesse for forskning innenfor den multietniske befolkningen i Nord-Norge (15). Senter for samisk helseforskning, ved Universitetet i Tromsø, er ansvarlig for planlegging og igangsetting av befolkningsundersøkelsen "Helse og levekårsundersøkelsen i områder med samisk og norsk bosetning – SAMINOR" (12). Denne undersøkelsen ble gjennomført i 2003-2004 i regi av Senter for samisk helseforskning ved Universitetet i Tromsø, i samarbeid med Nasjonalt folkehelseinstitutt (12, 15).

SAMINOR 1-undersøkelsen er nå fulgt opp av SAMINOR 2, hvor både spørreskjema og kliniske undersøkelser er brukt for kartlegging (16). Dette gir mulighet til utvidede undersøkelser og enda bedre innsikt i helse og levekår på tvers av den multietniske befolkningen i Nord-Norge (16).

Formålet i denne studentoppgaven er å analysere hemoglobin og jernstatus i blod stratifisert på kjønn, etnisk bakgrunn, geografisk bosted og aldersgrupper for å kartlegge eventuelle forskjeller blant disse. I det videre er det også et formål at kunnskapen oppgaven produserer, kan informere lokale helseforetak, slik at nødvendige tiltak gjøres for å utjevne eventuelle forskjeller i helse innad i befolkningen.

Bakgrunn

Problemstillingen i denne oppgaven og tolkning av resultater og funn forutsetter introduksjon av en del relevante nøkkelbegrep og bakgrunnsinformasjon. Denne oppgavens følgende del vil skissere teorier som ligger til grunn for analysene og resultatene. Skissen vil bestå i å greie ut medisinsk teori for parameterne hemoglobin og jernstatus, for å illustrere sammenhengen mellom disse og helse/sykelighet. Videre skisserer jeg også opp teori rundt definisjoner for samisk etnisitetstenkning som bakteppe for videre inndeling av materialet i denne studien, og som kan tenkes å påvirke resultatene.

Hemoglobin (Hb)

Hemoglobin er det oksygenbærende molekylet i de røde blodceller. Hovedfunksjonen til hemoglobin er å frakte oksygen fra lungene og levere det ut i kroppen. Hemoglobin binder oksygen med høy affinitet i oksygenrikt lungevev, og gir slipp på oksygenet i oksygenfattig vev (17, 18)

Strukturelt er hemoglobin en tetramer bestående av to parvise globin polypeptidkjeder der hver kjede er bundet til et hememolekyl. Heme på sin side er en porfyrinring som er

bundet til jern som sentral komponent (18)

I en normalt tilstand er kroppens hemoglobinnivå tilstrekkelig til å dekke behovet for oksygen. I situasjoner der oksygenbehovet blir større enn normalt, som ved hypoksi eller anemi, vil kroppen kunne møte dette behovet ved at nyrene skiller ut hormonet erythropoietin (19) som stimulerer til syntese av hemoglobin og røde blodceller i benmarg (18).

Hemoglobinnivået i kroppen blir påvirket av flere faktorer som alder (20), etnisitet (21), BMI (22), kostmangel (23), røyking (24), høyde over havet (25), akutte og kroniske infeksjoner (23).

Kjønn og alder

Hos både menn og kvinner vil hemoglobinnivået variere avhengig av alder (20, 23, 26), men synker hos begge kjønn når man blir eldre (20). Hos menn øker hemoglobinnivået etter puberteten og fortsetter å øke i voksen alder, før den synker igjen som eldre (20). Hos kvinner øker hemoglobinnivået etter menopause, og vil synke når man blir eldre (20). Menn har gjennomsnittlig høyere hemoglobinnivå enn kvinner (23), i alle aldre. Mulige årsaker til at hemoglobinnivået synker når man blir eldre er en gradvis overgang fra rød til hvit marg, lavere erythropoietinproduksjon, og større opphopning av sykdom (anemia of chronic disease) i den eldre befolkning (20).

Etnisitet

Hemoglobin kan variere med etnisitet (23). I USA har man funnet lavere hemoglobinnivå hos den afroamerikanske delen av befolkningen sammenlignet med befolkning med europeisk avstamning (1), og i en sammenligning mellom grønlendere og dansk befolkning, var hemoglobinnivået signifikant lavere hos grønlendere (3).

Ernæringsmangel

Ernæringsmangel kan ha innvirkning på hemoglobinsyntesen, og selv om jernmangel sannsynlig er den vanligste årsaken til anemi (lavt hemoglobinnivå) (23), kan også folatmangel (27), vitamin-B12-mangel (27) og vitamin-A (23) påvirke hemoglobinkonsentrasjonen (27).

Røyk og hemoglobin

Røyk inneholder karbonmonoxid og har høyere affinitet for hemoglobin enn oksygen og fører til dannelsen av karboxyhemoglobin (24). Det er en signifikant korrelasjon mellom antall røyk det siste døgnet og nivået av karboxyhemoglobin i blodet (3).

Karboxyhemoglobin binder ikke oksygen og deltar ikke i oksygentransport (24). Røyking fører derfor til dårligere oksygenering av kroppens vev, og hvis det lave oksygenivået i kroppen vedvarer over tid, vil kroppen kompensere ved å øke hemoglobinproduksjonen (21, 22, 24, 28) for å normalisere oksygentransportkapasiteten (3). Man vil derfor forvente høyere hemoglobinnivå i den røykende delen av befolkningen, sammenlignet

med den ikke-røykende (20, 24, 26, 28), og WHO anbefaler å justere kriteriene for å definere anemi hos de som røyker (23)

Høyde og hemoglobin

Lavere oksygentrykk og relativ hypoksi i høyder over 1000 meter fører til en økning hemoglobinkonsentrasjonen til både kvinner og menn, i alle aldre (23). For å kompensere for et lavere oksygentrykk i høyden, vil kroppen som en adaptiv respons til høyden, øke hemoglobinproduksjonen og hemoglobinkonsentrasjonen vil øke (21, 25).

Normalfordistribusjon av hemoglobin

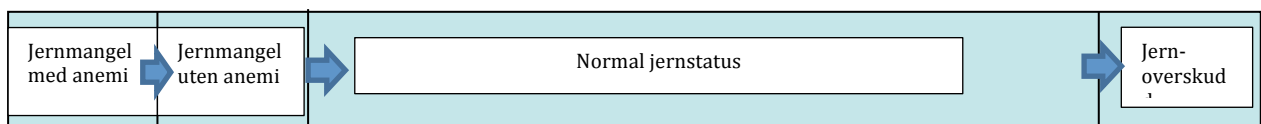
Normal fordeling av hemoglobinkonsentrasjon i klinisk diagnostisk øyemed er definert innenfor et 95 prosenters konfidensintervall i en frisk populasjon (27). Selv om hemoglobinnivået normalt varierer med alder og kjønn, etnisitet, røyking og høyde over havet, er hemoglobinkonsentrasjonsverdier som ligger lavere enn to standardvariasjoner av middelveidien i en normalpopulasjon, definert som anemi (1). Verdens helseorganisasjon (WHO) har satt en nedre grense for normal hemoglobinkonsentrasjon på 12 g/dl for kvinner og 13 g/dl for menn, og en øvre grense (1).

Klinisk relevans av hemoglobin

Måling av hemoglobinnivå i serum blir brukt til å påvise anemi, og er en av de mest brukte laboratorietestene i (26). Påvisning av hemoglobinnivåer under grenseverdien sier lite om årsaken til anemi, og for å finne mer ut av dette må en også måle andre bestanddeler relatert til jernstatus i blodet, samt se på det kliniske bildet hos pasienten (1)

Jernstatus

Jernstatus er et begrep for å dekke de prøvene man tar for å analysere jernlagrene i kroppen. Disse jernlagrene er påvirket av mange ulike faktorer som kjønn, alder, helsetilstand og ikke minst ernæring (29). Målinger av jernstatus gir et bilde av kroppens jernlagre, og kan i den ene enden variere fra jernmangel med anemi og uten anemi, til den andre enden med enden med jernoverbelastning (1). Innenfor normalområdet vil jernstatus også variere fra person til person.



Figur 1. Jernstatus er et kontinuum som strekker seg fra jernmangel med anemi, jernmangel uten anemi, til normale jernstatus med varierende jernlagre og til slutt jernoverskudd (Figur 1).

I kartleggingen av jernstatus, inngår blodprøveanalyser av hemoglobin, serum ferritin, serum jern, transferrin og transferrinmetning (1). Hemoglobin er allerede introdusert i ovenstående del av oppgaven. I de følgende avsnittene presenteres de resterende parametere

Ferritin

Måling av ferritinnivå gir en god indikasjon på kroppens totale jernnivå, både ved normale jernlagre, ved jernmangel og jernoverbelastning (30). Ferritin er et akutfaseprotein som øker ved infeksjoner, inflammasjoner og leversykdom (31). Lave verdier av ferritin vil indikere lave jernlagre når det ikke er pågående infeksjon, mens tolkning av høye ferritinnivåer, med henblikk på jernstatus, krever at man ser det i sammenheng med pasientens kliniske status.

Ferritin er hovedlagringsprotein for jern i kroppen og finnes intracellulært hovedsakelig i lever, milt og benmarg (30). Ferritinmolekylet kan holde opptil 4500 jernatomer (32, 33). Små mengder ferritin lekker normalt ut i serum og ferritinnivået gjenspeiler derfor kroppens jernlager (29, 32), både ved lavt jernnivå og ved høyt jernnivå (30). Et lavt målt serumferritin gjenspeiler lave jernlagre, mens høyt ferritinnivå kan være på grunn av jernoverskudd (34).

Ferritin og infeksjon

Ferritin er også et akutfaseprotein og nivået av ferritin i serum øker ved kroniske infeksjoner, inflammasjon eller ved malign sykdom (34). I tillegg vil leversykdom (5) og hemolytisk anemi (29) kunne føre til økte verdier, og måling av ferritin og jernstatus i disse tilfellene vil kunne gi et uriktig bilde av jernnivået i kroppen (29) og gjøre tolkning av laboratoriesvar komplisert. Er det derimot ikke en pågående infeksjon/inflammasjon i kroppen, så er målt serum-ferritin den beste indikatoren på jernstatus (1, 29, 32).

Ferritin og alder

Ferritinnivået varierer naturlig med alder, og både hos gutter og jenter i puberteten vil behovet for jern, i forbindelse med menstruasjon og kroppsvekst føre til lavere nivåer (1, 35). Fra 19 - 20 års alder når kroppen er ferdigvokst, vil jernlageret i kroppen øke, frem mot 24 - 25 års alder (35). Hos kvinner holder ferritinnivået seg stabilt frem til menopausen, hvorpå den øker (35). Hos voksne menn er ferritinnivåene høyere enn hos voksne kvinner (7, 29).

Jern og serumjern

Analyse av serumjern gir et mål på jern tilgjengelig til benmarg og annet vev med jernbehov. Serumjern øker ved jernrik kost og blir lav ved infeksjoner (31). Nivået av serumjern har naturlig døgnlig variasjon (31), så måling av kun serumjern kan gi et

uriktig bilde av jernstatus.

Jern

Jern er et grunnstoff og et essensiell spormetall i kroppen (36). Jern inngår i en rekke biologiske forbindelser i kroppen, har funksjoner i alle metabolsk aktive celler og muliggjør kroppens daglige metabolisme (17). De viktigste funksjonelle jernforbindelsene i kroppen er i hemoglobin, myoglobin, cytokromer, jern-sulfur proteiner, jernzymer og lactoferrin (36). Kun en liten del av det totale jerninnholdet i kroppen er fritt i plasma og stammer hovedsakelig fra hemedbrytning (17).

Totalt er det omtrent 4 gram jern i kroppen, hvorav ca. 2,5 gram inngår som komponent i hememolekylet i hemoglobin i røde blodceller (17). Kroppens jernlagre finner man hovedsakelig i lever, milt og i benmarg (27), da bundet til ferritin, som er et lagringsprotein for jern (30). Omtrent 0,5 - 2 mg jern går tapt hver dag (36) naturlig ved utskifting av tarmepitel, hårtap, hudcelletap (27, 36) og menstruasjonsblødning hos kvinner (17, 27).

Siden kroppen har begrenset mulighet til å kvitte seg med jern (36, 37), er kroppens jernbalanse i stor grad avhengig av opptak av jern (37). Mengden jern som blir tatt opp fra kosten er avhengig av regulering av absorpsjon, total mengde jern i kostholdet og biotilgjengeligheten til jern i kosten (27)

Regulering av absorpsjonen av jern følger kroppens jernlagre, og hovedlageret for jern finner man i leveren, bundet til transferrin. Ved lavt nivå av transferrinbundet jern vil leveren skille ut Hepsidin som er et hormon som regulerer opptaket av jern i tarmen (18, 36, 38). På denne måten opprettholder man normalt en balanse med jern som blir tatt opp og jern som går tapt fra kroppen.

I kosten forekommer jern i to hovedformer, hemejern og non-hemejern. Non-hemejern finner man for eksempel i grønnsaker, bønner, korn og brokkoli, mens hemejern finner man i kjøtt, blodmat og fisk, da hovedsakelig i form av hemoglobin og myoglobin (37). Biotilgjengeligheten til jern, altså hvor mye av jernet i maten som blir absorbert og kroppen kan bruke (37), varierer mellom 1 - 40% (1). Selv om biotilgjengeligheten er større for hemejern enn for non-hemejern (37), kommer største delen av jernet man absorberer fra matvarer med non-hemejern (37). Absorpsjonen av hemejern og non-hemejern er forskjellig. Hemejern blir ikke degradert i tarmen og blir effektivt absorbert med jernet sittende i porfyrinringen. Omtrent 20% - 30% av hemejernet i kosten blir absorbert, dette i kontrast til non-hemejern der kun 1% - 10% blir absorbert. I tillegg blir absorpsjonen av jern i tarmen påvirket direkte av kostfaktorer som for eksempel surkål (1) og askorbinsyre (37) som øker opptaket av jern, og polyfenoler i kaffe som hemmer opptak av jern (35, 37).

Transferrin

Måling av transferrin gir et mål på mengden sirkulerende transferrin, som er transportproteinet for jern. Transferrinsaturasjon forteller oss proporsjonen av transferrin som er bundet til jern (31). Ved jernmangel er det en økning i transferrin (31), og man vil

se en økning av TIBC (total iron binding capacity).

Transferrin er transportmolekylet for jern i serum(31, 37). Transferrin binder og transporterer jern til vev som har jernomsetning, og som på grunn av dette uttrykker transferrinreseptorer som transferrin fester seg til (37), slik som i erytropoietiske celler for dannelsen av heme, og i lever for lagring av jern i ferritin (37). Fritt jern i serum kan potensielt være skadelig for kroppen ved dannelse av frie radikaler (32, 35) eller skadelig ved infeksjoner som byggestein til infeksjose agens (1), og transferrins høye affinitet for jern gjør at transferrin binder fritt jern fra plasma (1) og dermed fjerner tilgjengeligheten av fritt jern i plasma. Måling av transferrin i forbindelse med kartlegging av jernstatus, gir også mulighet til å finne transferrinmetningen.

Unormale jernverdier og anemi

Jernmangel

Jernmangel er en tilstand der det ikke er tilstrekkelig jern i kroppen til å opprettholde normale basale kroppslige funksjoner. Jernmangel er et resultat av langvarig negativ balanse av jern, der jernlagrene gradvis er brutt ned. Dette kan forårsakes av flere faktorer, for eksempel: 1. Tap av blod gjennom menstruasjonsblødninger, blødning ved fødsel, blødning fra tarm eller at en person er blodgiver og gir mye/ofte blod. 2. Graviditet eller amming 3. Lite inntak av jernrik kost, altså ensidig og lite variert kosthold 4. En mere sjelden årsak til jernmangel er når tarmen ikke er i stand til å ta opp jern fra maten som spises (1, 17, 18, 31)

Av de kliniske symptomene som følger med jernmangel, er det de som er assosiert med anemi som er fremtredende. Selv om man kan ha jernmangel uten å være anemisk, vil langvarig jernmangel eller alvorlig jernmangel etterhvert påvirke hemoglobinsyntesen i så stor grad at hemoglobinnivået vil falle til et nivå der det blir definert som anemi, med mindre man iverksetter motvirkende tiltak med f.eks. jerntilskudd eller kostholdsendringer. Langvarig jernmangel har negativ innvirkning på kognitive funksjoner, vekst hos barn, svekker immunsystemet og øker spedbarnsdødeligheten (1)

Jernmangel vil føre til reduksjon i målt serumjern, økning av transferrin og en reduksjon av transferrinsaturasjonen (1, 31). Serumjern og transferrinsaturasjonen kan variere med døgnsyklus, så diagnostisering av jernmangel på bakgrunn av måling kun av serumjern og transferrin vil kunne gi et uriktig bilde (1, 31). Ved jernoverbelastning, som ved arvet hemokromatose, vil transferrinsaturasjonen øke (1)

Overskudd av jern

Blodtransfusjoner (32) eller langvarig positiv jernbalanse, der opptaket av jern overgår jerntapet i kroppen, vil kunne føre til jernoverbelastning (38). Økt absorpsjon av jern i kostholdet kan være på grunn av økt produksjon av røde blodceller, hypoksi eller arvet hemokromatose (32). Om jernoverbelastningen forblir ubehandlet, vil dette føre til patologisk jernopphopning i vev, spesielt i lever, pankreas, hypofysen, hjerte og i ledd (33), og dette vil kunne føre til vevsskade og fibrose (38)

Anemi

Anemi er definert som lav hemoglobinkonsentrasjon (39). Den vanligste årsaken til anemi er jernmangel, men jernmangel er ikke den eneste årsaken til anemi. Anemi kan være forårsaket av andre grunner enn jernmangel, som folatmangel, riboflavinmangel, vitamin A og vitamin B12-mangel. Infeksjonssykdommer som malaria, tuberkulose, og HIV, maligne sykdommer eller sykdommer som påvirker hemoglobinsyntesen, syntesen av røde blodceller eller sykdommer påvirker overlevelsessevnen til røde blodceller (39).

Verdens helseorganisasjon (WHO) regner med at det på verdensbasis er 1,62 milliarder mennesker lider av anemi (2) og i tillegg er jernmangel sett på som den vanligste og mest utbredte ernæringsfeilen i verden (1).

Samisk etnisitet

De tradisjonelle samiske bosetningsområdene, Sápmi, er spredt over fire land på Nord-Kalotten, henholdsvis i Norge, Sverige, Finland og Russland. Et eksakt antall samer varierer med kriterier for hva som defineres som same, men en størrelsesorden på 75 000 - 100 000 er nærliggende. Den norske stat har ratifisert den samiske befolkningen som et urfolk i Norge (8).

Det samiske folk er anerkjent som eget folk gjennom det norske lovverk som omfatter Lov om Sametinget (Sameloven) (40). Enhver som har begjært seg innmeldt i Sametingets valgmanntall kan stemme til Sametinget. Men Sametingets manntall kan kun brukes som manntall ved valg til Sametinget og kan derved ikke brukes i forskningssammenheng. I forskningssammenheng foreligger det to måter å innhente informasjon om samisk etnisitet; etnisitet kan registreres ved direkte spørsmål om etnisk tilhørighet, gjennom selvidentifisering og ved spørsmål om språkkunnskap. Den andre muligheten er å bruke geografiske områder som erstatning eller proxy for samisk etnisitet, som for eksempel Sametingets virkeområde for næringstilskudd, kjent som STN-områdene. Også forvaltningsområdene for samisk språk kan brukes som proxy for samisk etnisitet.

Tidligere studier

I studier gjort i forbindelse med den første SAMINOR-helse og levekårsundersøkelsen viste analyser av jerninnhold at befolkning bosatt på innlandet, hadde gjennomsnittlig høyere jernnivå enn befolkningen bosatt ved kystnære strøk (7). Jernnivåene var også høyere i den samiske befolkningen bosatt i indre strøk av landet, sammenliknet med den ikke-samiske befolkningen i samme område. Ved kysten derimot er det ingen forskjell i jernnivåer mellom samer og resten av befolkningen (7).

Den viktigste faktoren for å forklare denne forskjellen i jernnivå hos deltakerne, er

kosthold (7). Andre studier gjort med data fra SAMINOR 1 har vist at den samiske befolkningen bosatt i indre strøk har et kosthold der det konsumeres betydelig mere reinkjøtt enn den øvrige befolkningen (41). Reinkjøtt inneholder blant annet mye ”biotilgjengelig jern”, eller heme-jern, mer enn det man finner i lammekjøtt, storfekjøtt, svinekjøtt og kylling(42). Denne typen jern tas lett opp i kroppen (37). Et kosthold med mye jern, beskytter mot jernmangel (1). Befolkningen bosatt på kysten spiser generelt mindre kjøtt og mere fiskemat, uavhengig av etnisk bakgrunn (41).

Ann Ragnhild Broderstad publiserte i 2007 resultater fra SAMINOR 1 som konkluderte med de ovenstående forskjeller i jernstatus uttrykt ved høyere s-ferritin og transferrinsaturasjon i innlandspopulasjonen (7). Denne oppgaven vil se videre på de samme problemstillingene, sett i et nytt lys.: hemoglobin er inkludert, samt at datasettet er av nyere dato

Arbeidsprosessen

Å skrive denne oppgaven har vært en relativt lang prosess for meg, da det har vært en del utsettelse. Høsten 2014 gikk med til litteraturgjennomgang og påbegynt skriving av bakgrunn. Senhøsten og begynnelsen av 2015 gikk jeg igjennom flere tunge livshendelser, sykdom og død i nær familie. Arbeidet med denne oppgaven ble derfor forskjøvet. I mars 2015 lærte jeg meg SPSS via online læringsmidler, men jeg klarte ikke å produsere en ferdig oppgave til innleveringsfristen 1. Juni 2015.

Det tok tid før jeg mottok datasett for analyser, men da dette var på plass november 2015, startet arbeidet med å omsette min SPSS-kunnskap i praksis. Skoleåret 2015/2016 deltok jeg også i 6.-årsundervisning, slik at mitt studieførløp skal bli minst mulig forsinket i sin helhet. Etter endt 6.-årsundervisning, våren 2016 ble førsteutgaven av oppgaven ferdigstilt. Da det fortsatt var en del mangler, valgte jeg å ikke levere min 5.-årsoppgave før 1. September. Dermed har deler av sommerferien gått med til å justere på analyser og ferdigstille en oppgave jeg er fornøyd med.

Metode og studiedesign

Materiale

Datasettet som er brukt i denne oppgaven er fra helse- og livsstilsundersøkelsen SAMINOR 2, gjennomført av Senter for samisk helseforskning ved Universitetet i Tromsø, Norges Arktiske Universitet. Denne undersøkelsen er en del av den større *Helse og levekårsundersøkelsen i områder med samisk og norsk befolkning, SAMINOR*. SAMINOR er gjennomført to ganger. Første gang i 2003 – 2004 og benevnes SAMINOR 1. Studien benytter epidemiologisk studiemetodikk og har en tverrsnittsdesign. I perioden 2012 – 2014 ble SAMINOR 2 gjennomført, og er en oppfølging av

SAMINOR 1, men denne har både en tverrsnitts-og longitudinell design. SAMINOR 2 er oppdelt i to trinn. Trinn 1 var en spørreskjemaundersøkelse som i 2012 ble sendt ut til innbyggere i aldersgruppen 18–69 år i totalt 25 kommuner i nord. For å få et bedre klinisk bilde av helsesituasjonen var det helt nødvendig med en utvidet helseundersøkelse hvor kliniske opplysninger som blodtrykk, puls, vekt mål og blodprøver ble samlet inn. Trinn 2 – den kliniske undersøkelsen – ble derfor initiert og fikk navnet «*Helse- og livsstilsundersøkelsen.*» Totalt ble 10 kommuner, som også deltok både i SAMINOR 2 og SAMINOR 2trinn 1, inkludert. Invitasjon ble sendt til alle innbyggere i utvalgte kommuner i bestemte aldergrupper, uavhengig av etnisk bakgrunn.

Klinisk undersøkelse, trinn 2, inneholdt spørreskjema, innsamling av kliniske mål og blodprøver. Aldersspennet klinisk undersøkelse i trinn 2 spenner fra 40 til 79 år. Totalt 6004 deltakere deltok i SAMINOR 2 klinisk del som tilsvarer et oppmøte på 48%.

Utvalgsområder

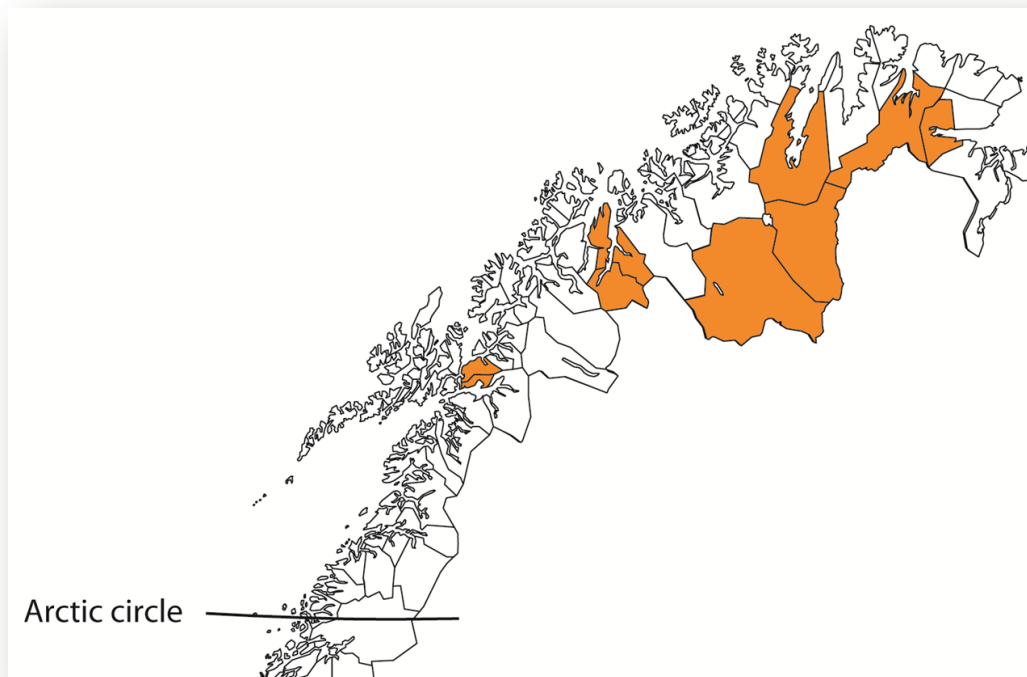
Folketellingen i 1970 (10) danner grunnlaget for utvalgsområdene for helse- og levekårsundersøkelsen SAMINOR. På bakgrunn av etnisitetsopplysninger fra folketellingen, er kommuner nord for Saltfjellet valgt ut om mer enn 5-10% av populasjonen i kommunen har oppgitt opplysninger om samisk etnisitet. I tillegg er noen utvalgte kommuner sør i Nordland og i Trøndelagsfylkene inkludert, men kun utvalgte områder innenfor disse kommunene.

I SAMINOR 2 klinisk del, ble 10 kommuner valgt ut fra deltakerkommunene i Trinn 1, for å inkluderes i videre klinisk oppfølging. Disse kommunene var:

- Skånland
- Evenes
- Karasjok
- Kautokeino
- Porsanger
- Tana
- Nesseby
- Kåfjord
- Storfjord
- Lyngen.

Alle innbyggere i de utvalgte kommunene som var i aldersgruppen 40 til 79 år ble invitert til å delta i studien.

De 10 deltakerkommunene er i analysene hensiktsmessig delt inn i to geografiske hovedområder, innland og kyst. Innlandskommunene inkluderer Karasjok, Kautokeino, Tana og Nesseby. De resterende kommunene, Skånland, Evenes, Porsanger, Kåfjord, Storfjord og Lyngen er definert som kystkommuner.



Figur 2. Kart over de 10 kommunene som er inkludert i SAMINOR klinisk del

Etnisk kategorisering

Inndelingen av etnisitet i denne studien følger tidligere studier fra SAMNINOR (43-45). Studiepopulasjonen er blitt delt inn i ulike etniske grupper, basert på spørsmål fra SAMINOR2-spørreundersøkelsen. Deltagerne har selv har fylt ut svar på spørsmål om besteforeldres, foreldres og deltagerens eget hjemmespråk, foreldres og deltagerens etniske bakgrunn, samt deltagerens etniske selvoppfattelse. Til hvert spørsmål var det mulig å velge samisk, norsk eller kvensk, i tillegg var det også et annet-svaralternativ, der deltakeren selv utdyper språklig bakgrunn, etnisk bakgrunn eller etnisk selvoppfattelse. Deltagerne hadde mulighet til å svare på flere alternativer til hvert spørsmål. Populasjonen er på bakgrunn av etnisitetsmarkørene fra disse spørsmålene, blitt inndelt i to grupper: Samisk og ikke-samisk. Kriteriene som er lagt til grunn for kategoriseringen er:

- Samisk : Minst en samisk identifikasjonsmarkør, der besteforeldre, foreldre eller deltager selv snakker samisk, eller at deltager har samisk bakgrunn eller oppfatter seg selv som samisk.
- Ikke-samisk: Den resterende populasjon med ingen samiske identifikasjonsmarkører.

Hvilket hjemmespråk har/hadde du, dine foreldre og beste-foreldre? (sett ett eller flere kryss)

	Norsk	Samisk	Kvensk	Annet, beskriv
Morfar:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mormor:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Farfar:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Farmor:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Far:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mor:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jeg selv:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Hva er din, din fars og din mors etniske bakgrunn? T

(sett ett eller flere kryss)

	Norsk	Samisk	Kvensk	Annet, beskriv
Min etniske bakgrunn er:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fars etniske bakgrunn er:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mors etniske bakgrunn er:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Hva regner du deg selv som? (sett ett eller flere kryss)

	Norsk	Samisk	Kvensk	Annet, beskriv
⊥	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Figur 3. Spørsmål om språk- og etnisk bakgrunn

Populasjonsutvalg

Deltakere som har manglende parametere i blodprøvesvar grunnet i systemfeil i enten prøvetakning eller analysing av blodprøver, er ikke tatt med i videre analyser i denne oppgaven. Dette inkluderer de med manglende verdier i parameterne hemoglobin, ferritin, jern, transferrin eller transferrinsaturasjon. Blodprøveanalyser som hadde mangler gjaldt: 30 deltakere med manglende verdier for ferritin, 30 deltakere med manglende jernverdier, 14 deltakere med manglende verdier for hemoglobin, 32 deltakere med manglende verdier om transferrin, og 33 deltakere med manglende transferrinsaturasjonsverdier. Flere deltagere hadde samtidige mangler i flere av variablene.

En kvinne rapporterte vektavvik grunnet graviditet, og er ikke tatt med i videre analyser.

Av de 6004 deltakerne som har fått blodprøvene sine analysert, foreligger det utfylte spørreskjema hos 5982 personer. 21 deltakere har ikke fylt ut spørreskjema i forbindelse med undersøkelsen, og er ikke inkludert i videre analyser.

5908 personer har svart på et eller flere spørsmål om språklig og etnisk bakgrunn, eller

etnisk selvoppfattelse. 96 personer har ikke svart på noen av spørsmålene, og disse er ikke tatt med i videre analyser.

Av de opprinnelige 6004 deltakere som fikk blodprøvene analysert, er 5873 deltakere inkludert i de videre analysene i denne studien, av disse er det 2684 (45,7%) menn og 3189 (54,3%) kvinner.

Spørreskjema

Et spørreskjema ble sendt til de inviterte ca. en måned før undersøkelsen startet opp i hver kommune. Inviterte i aldersgruppen 40 – 69 år fikk tilsendt et spørreskjema på åtte sider, hvor fire sider omhandlet kostholdsspørsmål. Inviterte i aldersgruppen 70 til 79 år fikk tilsendt et kortere spørreskjema på fire sider, med større skrift. Spørreskjemaene er publisert på;

https://uit.no/forskning/forskningsgrupper/sub?p_document_id=425187&sub_id=425315

Spørreskjemaet var selvadministrert og omfattet spørsmål om sykdommer som hjertekarsykdommer og diabetes, helseindikatorer som fysisk aktivitet, røykevaner, smerter, kosthold, søvnmønster og tannhelse. Spørreskjemaet var oversatt til nordsamisk.

Klinisk undersøkelse

De kliniske undersøkelsene ble utført av spesialopplært personell. Undersøkelsene bestod av høyde, vekt, midje og hofteomkrets og kroppsmassemålinger. I tillegg ble det tatt blodtrykk og puls.

Blodprøver

Det ble tatt ikke-fastende blodprøver på forskningsstasjonen. Hemoglobin ble analysert på laboratoriet på forskningsstasjonen. Resten av blodprøvene ble sentrifugert og på forskningslaboratoriet. Serumet ble lagt i frysere på minus 20 ° C på forskningsstasjonen. Det ble sendt til biobank ved UiT Norges arktiske universitet etter 3 uker og frosset på minus 80 ° C.

Alle jernprøvene er analysert ved klinisk kjemisk laboratorium ved Universitetssykehuset i Nord Norge høsten 2014.

Grenseverdiene for å definere anemi og høye ferritinnivåer følger WHO's grenseverdier (1) for hemoglobin og ferritin.

WHO definerer anemi som hemoglobinnivå under 12,0 g/dl for ikke-gravide voksne kvinner, og hemoglobinnivåer under 13,0 g/dl hos voksne menn (1).

I denne studien er ferritin valgt som parameter for å undersøke jernstatus, og nedre grenseverdi for ferritin satt til 13 µg/L, der man regner verdier under dette å gjenspeile tomme jernlagre. Øvre grense i normalområdet for ferritin er satt til 150 µg/L for kvinner og 200 µg/L for menn (1).

Statistisk metode

Populasjonen i datasettet er stratifisert etter kjønn, etnisitet, bostedskommune og etter bosted i kystområder innlandsområder.

Variansanalyser (ANOVA) og t-tester er brukt for å teste forskjell i gjennomsnittsnivåer av hemoglobin, ferritin, mellom alder, etnisitet og bosted for begge kjønn.

Chi-kvadrat-tester er brukt for å teste forskjell i prevalens av anemi, lave ferritinnivåer og høye ferritinnivåer, mellom aldersgrupper, etnisitet og bosted for begge kjønn.

Signifikansnivå er satt til 0,05 i alle analyser.

Analysene av data er gjort ved hjelp av IBM SPSS Statistics versjon 23.

Etikk

SAMINOR-studien er den eneste store befolkningsundersøkelse som systematisk samler inn vitenskapelig data i en befolkning bestående av samisk og ikke-samisk befolkning bosatt i de samme geografiske områdene. Bakgrunnen for gjennomføringen er manglende kunnskap om folkehelsen i den samiske befolkningen spesielt, men også generelt i den ikke-samiske befolkningen. Det foreligger ingen etiske retningslinjer ved forskning på urfolk eller minoriteter i Norge. Derfor er kontakt med lokalsamfunn og Sametinget viktige premissleverandører når forskningshypoteser utformes.

Senter for samisk helseforskning har i tillegg et selvpålagt mandat å gi forskningen tilbake til de samfunn der forskningen er utført. Derfor brukes det tid på å reise tilbake til kommunene for å informere om forskningsfunn både til helseadministratorer/politikere, men også til hele befolkningen. På individnivå har alle deltakere gitt skriftlig samtykke til å delta.

Vancouverreglene for god forskningsetikk er fulgt. Studien er i henhold til Helsinki deklarasjonen. SAMINOR 1 og 2 er vurdert av REK Nord (saksnummer 2015/390) og Datatilsynet. Prosjektet følger Helseforskningsloven.

Resultater

Populasjon

Det er gjennomgående høyere deltagelse av kvinner i undersøkelsen enn menn, i alle aldersgrupper, etnisitetskategorier og i boområde. Både hos kvinner og menn er det i aldersgruppen 60 – 69 år som har høyest deltagelse. For menn er det lavest deltagelse i aldersgruppen 40 – 49 år, for kvinner i aldersgruppen 70 – 79 år. Gjennomsnittsalderen for populasjonen som helhet er 59,4 år. Gjennomsnittsalder for menn og kvinner er på henholdsvis 60,1 år og 58.9 år.

De fleste deltakerne i studien er bosatt i de definerte kystkommunene, 61,4%, mens 38,6% av deltagerne er bosatt i en innlandskommune. I innlandskommunene er majoriteten av deltakerne samisk (80,6%), mens i kystkommunene oppgir totalt 37,5% at de har samisk tilhørighet.

Tabell 1: SAMINOR 2 populasjonen etter aldersgrupper etnisitet og bosted

	Totalt (n=5873)		Menn (n=2684)		Kvinner (n=3189)		
	n	%	n	%	n	%	
Alder							
40 – 49 år	1264	21,5%	526	19,6%	738	23,1%	
50 – 59 år	1536	26,2%	672	25,0%	864	27,1%	
60 – 69 år	1960	33,4%	946	35,2%	1014	31,8%	
70 – 79 år	1113	19,0%	540	20,1%	573	18,0%	
Etnisitet							
Samisk	3182	54,2%	1475	55%	1707	53,5%	
Ikke-samisk	2691	45,8%	1209	45%	1482	46,5%	
Område							
Innland	2268	38,6%	1020	38,0%	1248	39,1%	
Kyst	3605	61,4%	1664	62,0%	1941	60,9%	
Etnisitet etter område							
Innland	Samisk	1828	31,1%	830	30,9%	998	31,3%
	Ikke-samisk	440	7,5%	190	7,1%	250	7,8%
Kyst	Samisk	1354	23,1%	645	24,0%	709	22,2%
	Ikke-samisk	2251	38,3%	1019	38,0%	1232	38,6%

Hemoglobin

Gjennomsnittshemoglobinnivå for menn ligger på 14,90 g/dl (95% KI: 14,86 - 14,94), med laveste målte verdi på 8,80 g/dl og høyeste målte verdi 18,60 g/dl. For kvinner er gjennomsnittsverdi for hemoglobin 13,66 g/dl (95% KI: 13,62 - 13,69), der lavest målte

hemoglobinverdi for kvinner er 6,5 g/dl og høyest målte verdi 17,1 g/dl.

Tabell 2 viser gjennomsnittsverdier for hemoglobin stratifisert på kjønn, etnisitet, alder og område. Høyeste gjennomsnittlig hemoglobinverdier for menn er i aldersgruppen 40 - 49 år, både hos samiske og ikke-samiske deltakere. Gjennomsnittshemoglobin synker signifikant med økende alder hos menn ($p < 0,001$) både hos samiske og ikke-samiske menn. Hos kvinner øker gjennomsnittlig hemoglobin frem til 60 - 69 års alder. Etter 70 år synker gjennomsnittshemoglobin igjen ($p < 0,001$), både hos samiske og ikke samiske kvinner. Blant menn er det kun i aldersgruppen 50 - 59 år hvor gjennomsnittlig hemoglobin er signifikant høyere blant ikke-samiske menn ($p < 0,020$). Ikke samiske kvinner har signifikant høyere gjennomsnittshemoglobin i aldersgruppen 60 - 69 år sammenlignet med samiske kvinner ($p < 0,026$). I de øvrige aldersgruppene er det ingen forskjell mellom etniske grupper.

Det ses ingen signifikante forskjeller i gjennomsnittlig hemoglobin mellom innlandet og på kysten. Derimot er det signifikant høyere gjennomsnittshemoglobin hos ikke-samiske menn på innland ($p < 0,029$). Derimot er det gjennomsnittlig høyere hemoglobinverdier hos ikke-samiske kvinner på kysten ($p < 0,007$).

Tabell 2: Gjennomsnittlig hemoglobin etter alder, område og etnisitet

	Hemoglobin g/dl					
	Menn		p ¹	Kvinner		p ¹
	Samisk	Ikke-samisk		Samisk	Ikke-samisk	
Totalt	14,86 [14,80 - 14,91]	14,96 [14,89 - 15,02]	0,019	13,62 [13,57 - 13,68]	13,69 [13,64 - 13,74]	0,078
Alder						
40 - 49 år	15,24 [15,13 - 15,35]	15,30 [15,19 - 15,42]	0,451	13,52 [13,40 - 13,63]	13,45 [13,35 - 13,56]	0,420
50 - 59 år	14,89 [14,79 - 14,99]	15,07 [14,96 - 15,18]	0,020	13,74 [13,65 - 13,83]	13,75 [13,65 - 13,84]	0,876
60 - 69 år	14,83 [14,74 - 14,93]	14,96 [14,86 - 15,05]	0,075	13,68 [13,59 - 13,78]	13,83 [13,74 - 13,91]	0,026
70 - 79 år	14,45 [14,31 - 14,59]	14,53 [14,36 - 14,69]	0,497	13,48 [13,36 - 13,60]	13,65 [13,52 - 13,78]	0,065
p ²	<0,001	<0,001		0,001	<0,001	
Område						
Innland	14,87 [14,80 - 14,95]	15,06 [14,91 - 15,22]	0,029	13,66 [13,60 - 13,72]	13,60 [13,48 - 13,73]	0,445
Kyst	14,84 [14,76 - 14,92]	14,94 [14,87 - 15,00]	0,076	13,58 [13,49 - 13,66]	13,71 [13,65 - 13,76]	0,007
p ³	0,576	0,147		0,109	0,137	

Tall representerer gjennomsnitt og [95% konfidensintervall]

p¹: p-verdi for t-test

p²: p-verdi for variansanalyse (ANOVA)

p³: p-verdi for t-test

Anemi

Tabell 3 viser anemiprevalens for populasjonen etter WHO-kriterier for anemi og anemi definert av hemoglobinverdi 2,5-percentilen.

Totalforekomst av anemi i populasjonen etter WHO definisjon av anemi er 267 deltakere (4,5%), der 114 menn (4,2%) har hemoglobinverdier under grenseverdien (Hb < 13,0 g/dl). For kvinner er det 153 deltakere (4,8%) som er under WHO-hemoglobingrensen for anemi (Hb < 12,0 g/dl).

Totalt 128 deltakere har hemoglobinverdier under 2,5-persentilen. Av disse er det 62 kvinner med hemoglobinverdi under 11,5 g/dl og 66 menn med hemoglobinverdi under 12,6 g/dl.

Ut fra WHO's inndeling av anemi i alvorlighetsgrader, har 3 kvinner (0,1%) alvorlig anemi med hemoglobinnivåer under 8,0 g/dl. Moderat anemi (Hb: 8,0 - 11,0 g/dl) ble påvist hos 27 kvinner (0,8%). Totalt 123 kvinner (3,9%) har mild anemi (Hb: 11,0 - 12,0 g/dl). Forhøyede hemoglobinnivåer over 16,5 g/dl ble påvist hos 14 kvinner (0,4%). Ingen menn har alvorlig anemi i analysene. Moderat anemi ble påvist hos 8 menn (0,3%) og mild anemi ble påvist hos 107 menn. Totalt 114 menn var under WHO-hemoglobingrensen for anemi på 13,0 g/dl mens 6 menn (0,2%) har hemoglobinnivåer over 18,0 g/dl.

De tre kvinnene med alvorlig anemi med hemoglobin under 8 g/dl, er i alderen 44, 46 og 61 år, med hemoglobinnivåer på henholdsvis 7,5 g/dl, 7,2 g/dl og 6,5 g/dl. Alle tre har ferritin under nedre grenseverdi for ferritin på 13 µg/L (5, 2, 4 µg/L), lavt serumjern på 2 og lav transferrinsaturasjon på henholdsvis 2%, 3% og 2% (resultat kun vist i teksten).

Hos menn ser man en økning av anemiprevalens med alder, med 1,1% i aldersgruppen 40-49 år og økende opp til aldersgruppen 70 - 79 år der 10,7% faller under grenseverdien for anemi. Hos kvinner er det høyest anemiprevalens på 7,0% i aldersgruppen 40 - 49 år, før anemiprevalensen faller til laveste prevalens på 3,2% i aldersgruppen 50 - 59 år, for så å ta seg opp igjen i aldersgruppen 70 - 79 år til 6,5%. Chi-kvadrat tester for anemi over aldersgruppene gir signifikant p-verdi < 0,001 for menn både for WHO-kriterier og 2,5-percentil-kriterier for anemi. For kvinner gir chi-kvadrat tester for anemi over aldergrupper signifikant p-verdi på < 0,001 for WHO-kriterier for anemi, og en p-verdi på 0,02 for 2,5 persentil-kriterier for anemi.

Prevalensen av anemi hos kvinner på innlandet er å 5,0% mens på kysten ligger den på 4,6%. Hos menn på innlandet er anemiprevalensen på 4,6% mens hos menn på kysten er den 4,0%. Det er ikke signifikante forskjeller ved chi-kvadrat-testing mellom menn og kvinner på kysten og innlandet.

Både hos kvinner og menn er det høyere prevalens av anemi i samisk-kategorien enn i ikke-samisk-kategorien, med 4,5% mot 3,9% hos menn og 5,3% mot 4,3% hos kvinner. Det er ikke signifikante forskjeller ved chi-kvadrat-testing i anemiprevalens mellom samiske og norske menn og kvinner

Tabell 3: Anemiprevalens hos menn og kvinner etter WHO-kriterier for anemi og anemi definert av hemoglobinverdier lavere enn 2,5 persentilen

	Menn (n=2684)					Kvinner (n=3189)				
	N	WHO-kriterier Hb < 13,0 g/dl		2,5 persentil Hb < 12,6 g/dl		N	WHO-kriterier Hb < 12,0 g/dl		2,5 persentil Hb < 11,5 g/dl	
		n	%	n	%		n	%	n	%
Totalt	2684	114	4,2	62	<2,5	3189	153	4,8	66	<2,5
Alder										
40-49 år	526	6	1,1	2	0,4	738	52	7,0	23	3,1
50-59 år	672	16	2,4	5	0,7	864	28	3,2	10	1,2
60-69 år	946	34	3,6	16	1,7	946	36	3,6	17	1,7
70-79 år	540	58	10,7	39	7,2	540	37	6,5	16	2,8
p ¹		<0,001		<0,001			<0,001		0,020	
Etnisitet										
Samisk	1475	67	4,5	36	2,4	1707	90	5,3	41	2,4
Ikke samisk	1209	47	3,9	26	2,2	1482	63	4,3	25	1,7
p ²		0,442		0,669			0,185		0,171	
Område										
Innland	1020	47	4,6	25	2,5	1248	63	5,0	31	2,5
Kyst	1664	67	4,0	37	2,2	1941	90	4,6	35	1,8
p ³		0,491		0,694			0,611		0,203	

Hb, hemoglobin

WHO-kriterier for anemi er Hb < 130 g/l (13,0 g/dl) for menn, og for ikke-gravide kvinner Hb < 120 g/l (12,0 g/dl).

p¹: Chi-kvadrat testing for aldersgrupper

P²: Chi-kvadrat testing for etnisitetskategorier

P³: Chi-kvadrat testing for boområde

Ferritin

Tabell 4 viser gjennomsnittsnivåer for ferritin stratifisert for kjønn, etnisitet, alder og boområde. Gjennomsnittsferritinnivåene er høyere hos menn enn for kvinner. For menn er gjennomsnittsferritin 239 µg/L (95% KI: 232 - 246), og for kvinner 135 µg/L (95%-KI 131 - 139). Hos menn synker ferritinnivåene signifikant med økende alder Høyest

gjennomsnittlige ferritinnivåer påvises i aldersgruppen 40 - 49 år med 273 µg/L. Hos kvinner er det lavest gjennomsnittlig ferritinnivå i aldersgruppen 40 - 49 på 83 µg/L, mens høyest gjennomsnittlig ferritinnivå påvises i aldersgruppen 60 - 69 år. I aldersgruppene 40 - 49 år og 60 - 69 år, har samiske menn signifikant høyere gjennomsnittlig ferritin enn ikke-samiske menn. Tilsvarende har samiske kvinner i aldersgruppene 50 - 59 år, 60 - 69 år og 70 - 79 år, signifikant høyere gjennomsnittlige ferritinnivåer sammenlignet med ikke samiske kvinner. Hos samiske menn påvises signifikant høyere gjennomsnittlig ferritin enn hos ikke-samiske menn ($p < 0,001$). Både hos menn og kvinner ses signifikant høyere gjennomsnittsferritinnivåer i samisk gruppen på innlandet, enn hos ikke-samisk gruppen (menn: p -verdi=0,020, kvinner $p=0,001$). På kysten er det ikke signifikant forskjell mellom samiske og ikke-samiske menn og kvinner. Samiske menn og kvinner på innlandet har signifikant høyere gjennomsnittlige ferritinnivåer ($p < 0,001$). Hos samiske menn og kvinner på innlandet finner man høyest gjennomsnittsferritin på 279 µg/L og 157 µg/L, og laveste ferritinnivåer finner man på kysten hos ikke-samiske menn, 218 µg/L og hos ikke-samiske kvinner, 125 µg/L.

Tabell 4: Ferritingjennomsnitt etter kjønn, alder, område og etnisitet

	Ferritin (µg/L)					
	Menn			Kvinner		
	Samisk	Ikke-samisk	p^1	Samisk	Ikke-samisk	p^1
Totalt	254 [243-264]	222 [213-231]	<0,001	145 [140-151]	124 [119-129]	<0,001
Alder						
40 - 49 år	305 [283-326]	230 [209-251]	<0,001	87 [80-95]	78 [71-86]	0,096
50 - 59 år	264 [245-283]	243 [225-261]	0,125	142 [133-151]	122 [112-133]	0,005
60 - 69 år	248 [231-266]	222 [208-237]	0,032	185 [175-196]	149 [139-159]	<0,001
70 - 79 år	196 [174-217]	189 [171-207]	0,638	158 [144-173]	137 [124-150]	0,032
p^2	<0,001	<0,001		<0,001	<0,001	
Område						
Innland	279 [265-294]	242 [219-265]	0,020	157 [150-164]	120 [109-132]	<0,001
Kyst	220 [207-233]	218 [209-228]	0,785	128 [120-136]	125 [119-131]	0,466
p^3	<0,001	0,056		<0,001	0,561	

Tall representerer gjennomsnitt og [95% konfidensintervall]

p^1 : t-test for etnisitet

P^2 : variansanalyse (ANOVA), for aldersgrupper

P^3 : t-test for område

Jernmangel og jernopphopning

Tabell 5 viser prevalens av deltakere med jernmangel definert av serum-ferritin under 13 µg/l, og jernoverskudd definert av serum-ferritin over 150 µg/l og 200

µg/l, for henholdsvis kvinner og menn. Totalt 109 deltakere har jernmangel, 92 kvinner (2,9%) og 17 menn (0,6%) med ferritinnivåer under 13 µg/l.

Hos kvinner er prevalensen av jernmangel høyest i aldersgruppen 40 - 49 år, der 7,2% har jernmangel (53 kvinner). Det er ikke forskjell i jernmangel mellom kvinner i samisk-kategorien og kvinner i ikke-samisk-kategorien, der prevalensen er på 2,9% for begge gruppene. Hos menn er det lavest prevalens av menn med jernmangel i aldersgruppen 40 - 49 år, med 0,2%, og høyest prevalens i aldersgruppen 70 -79 år, med 0,9%.

Høye ferritinnivåer finner man hos 49,2% av menn og 32,9% av kvinner. Hos menn er det i aldersgruppen 40 - 49 år at det er høyest prevalens av høye ferritinnivåer med 57,8%, og lavest prevalens av høye ferritinnivåer i aldersgruppen 70 - 79 år med 35,7%. Hos kvinner er det høyest prevalens av høye ferritinnivåer i aldersgruppen 60 - 69 år med 46,4%, mens det er lavest prevalens av høye ferritinnivåer i aldersgruppen 40 - 49 år med 13,6%. Chi-kvadrat tester av aldersgruppene hos de med høy ferritin, gir p-verdi under 0,001 både hos menn og kvinner.

Hos samiske menn har 51,7% høye ferritinnivåer, mot 46,2% hos norske menn. Chi-kvadrat test gir en signifikant p-verdi på 0,04. Hos samiske kvinner finnes høye ferritinnivåer hos 36,8% mot 28,4% hos norske kvinner. Chi-kvadrat test gir signifikant p-verdi < 0,001.

18 deltakere har jernoverskudd definert av ferritinnivåer over 1000 µg/L, en kvinne (<0,1%) og 17 menn (0,6)%. I samisk-kategorien finner man høyest prevalens av menn med ferritin over 1000 µg/l, med 0,9% (13 deltakere), mot 0,3% (4 deltakere) i ikke-samisk-kategorien, og flest på innlandet med 1,2% (12 deltakere) mot 0,3% (5 deltakere) fra kysten (resultat kun vist i teksten).

Tabell 3: Prevalens av jernmangel og jernoverskudd definert av ferritinnivåer

	Menn (n=2684)					Kvinner (n=3189)				
	N	Lav ferritin (<13 µg/l)		Høy ferritin (>200 µg/l)		N	Lav ferritin (<13 µg/l)		Høy ferritin (>150 µg/l)	
		n	%	n	%		n	%	n	%
Totalt	2684	17	0,6	1321	49,2	3189	92	2,9	1049	32,9
Alder										
40-49 år	526	1	0,2	304	57,8	738	53	7,2	100	13,6
50-59 år	672	5	0,7	374	55,7	864	10	1,2	263	30,4
60-69 år	946	6	0,6	450	47,6	946	16	1,6	470	46,4
70-79 år	540	5	0,9	193	35,7	540	13	2,3	216	37,7
p ¹		0,474		<0,001			<0,001		<0,001	
Etnisitet										
Samisk	1475	11	0,7	763	51,7	1707	49	2,9	628	36,8
Ikke samisk	1209	6	0,5	558	46,2	1482	43	2,9	421	28,4
p ²		0,472		0,04			1,000		<0,001	
Område										
Innland	1020	7	0,7	572	56,1	1248	38	3,0	494	39,6
Kyst	1664	10	0,6	749	45,0	1941	54	2,8	555	28,6
p ³		0,806		<0,001			0,666		<0,001	

jernmangel (s-ferritin < 13 µg/l) og jernoverskudd (s-ferritin > 200 µg/l for menn, s-ferritin > 150 µg/l for kvinner)

p¹: chi-kvadrat-test for aldersgrupper

p²: chi-kvadrat-test for etnisitetskategorier

p³: chi-kvadrat-test for område

Diskusjon

Hemoglobin og jernstatus er blitt analysert hos 5873 deltakere i alderen 40 - 79 år, i forbindelse med helse- og levekårsundersøkelsen SAMINOR2, som inkluderer både samiske og ikke-samiske deltakere fra 10 utvalgte kommuner i Nord-Norge.

Hovedfunnene i denne studien påviser signifikante forskjeller i hemoglobinverdier mellom enkelte grupper. Funnene viser også at ferritinnivåene til samiske menn og kvinner på innlandet er signifikant høyere sammenlignet med ikke-samiske menn og kvinner, samtidig viser funnene at ferritinnivåene til samiske menn og kvinner på innlandet er signifikant høyere enn blant samiske menn og kvinner på kysten.

I Nord-Norge har man en multietnisk befolkning med et stort kulturelt mangfold, med samer, kvener, nordmenn og andre etnisiteter. I Norge er det ikke tillatt å registrere etnisitet i helseregistre (15), og det eksisterer heller ikke noe eget register med oversikt over etnisk bakgrunn på befolkningen i Norge. Selv om mye er felles for befolkningen i Nord-Norge, eksisterer forskjeller mellom samer og den resterende befolkningen, deriblant kulturelle forskjeller, forskjell i sosioøkonomisk status, tradisjoner, levesett, mattradisjoner og ikke minst hvilket språk man snakker. Disse forskjellene vil kunne påvirke helse og helseparametre som anemiprevalens, hemoglobin og ferritin.

Funn for hemoglobin

Gjennomsnittsverdiene for hemoglobin i denne studien er i hovedsak på samme nivå som tidligere påvist i tidligere analyser fra Tromsø IV studien av Skjelbakken et al (26), der gjennomsnittshemoglobin for menn var 14,8 g/dl (SD +/- 0,9) og 13,4 (SD +/- 1,0) hos kvinner. Deltakerne i Tromsø-studien var i alderen 25 til 104 år, så studien representerte et bredere aldersspenn enn i denne studien.

Det er gjennomgående lavere gjennomsnittshemoglobin hos samer i denne studien, med signifikante forskjeller for enkelte aldersgrupper (50 – 59 år for menn og 60 – 69 år for kvinner), samt tydelig lavere hemoglobinnivå på innlandet enn ved kysten. Forskjellene er små og derfor er det usikkert om dette har noen klinisk betydning i befolkningsammenheng.

Hemoglobinnivåene synker med økende alder hos menn i denne studien. Hos kvinner finner man lavest hemoglobinnivåer i de yngste og eldste aldersgruppene (40 - 49 år og 70 - 79 år). Denne alderstrenden for hemoglobin hos menn og kvinner samsvarer med andre studier internasjonalt (20) og studier gjort i Nord-Norge (26). En nedgang i hemoglobinproduksjon er forventet i en eldre populasjon i forhold til en yngre populasjon, grunnet overgang fra erytropoietisk rød marg til gul marg (fett marg) når man eldes, i tillegg vil økt forekomst av kronisk sykdom hos eldre kunne påvirke hemoglobinnivåene (46). Blodtap ved menstrasjonsblødning kan påvirke hemoglobinnivåene, og i ytterste konsekvens føre til anemi (2). Hos premenopausale kvinner finner man lavere hemoglobinnivåer enn hos postmenopausale kvinner, og dette samsvarer tidligere kunnskap (47)

BMI, røyk, kreft og hemoglobin.

I en studie som er gjort på effekten av BMI og røyking på hemoglobin (22), fant man en positiv assosiasjon mellom hemoglobin og kroppsmasseindex (BMI), og at hemoglobinnivåene økte ved økende grad av sigarettøyking. Røykevaner hos samer har vært undersøkt i en rekke studier (48-51), og i disse studiene er at det ikke er forskjell mellom samer og referansepopulasjon når det gjelder røyking. Når det gjelder BMI hos samer er det påvist (14) fra SAMINOR-1, høyere prevalens av fedme hos voksne samer mellom 40 - 79 år, i forhold til referansebefolkningen. Med tanke på høyere andel av samer med høy BMI i forhold til ikke-samer, skulle man forvente at hemoglobinnivåene fulgte samme kurve. Da dette ikke er tilfellet i dette

studiet, kan en tenke seg at en justering for BMI ville medført sterkere signifikans for forskjell i hemoglobinnivåer.

Prevalens og insidens av tilfeller av kreftsykdommer påvirker hemoglobin og utvikling av sekundær anemi i befolkningen. Tidligere studier har vist lav insidensen av kreft og kreftmortalitet hos samer er lav (52). Trass en noe høyere risiko for magekreft en normalbefolkningen (53), og derav okkult blødning og mulig tap av hemoglobin, er andelen magekrefttilfeller så få at det ikke vil innvirke på dette studiet (54).

Det er vanskelig å se noen årsakssammenheng til forskjell i hemoglobinnivåene, men forskjellene er små og antall individer med anemi er få, derfor er det lite sannsynlig at forskjellene påvist i denne studien har noe klinisk betydning. Som jeg vil komme tilbake til senere i diskusjonen, samsvarer de også dårlig med funn for jernstatus i populasjonen, i tillegg til allerede eksisterende kunnskap om kosthold til denne populasjonen som ikke indikerer at det skulle være ernæringsmangel som kan påvirke hemoglobinsyntesen.

Hemoglobin i andre studier fra multietniske områder i Nord-Norge

Sammenligningsgrunnlaget med andre studier som analyserer hemoglobinnivå i en eldre befolkning som stratifiserer mellom samiske og ikke-samiske i Norge finnes ikke, men det er tidligere gjort studier på hemoglobin mellom ungdom på innlandet og kysten i Finnmark (55), der innlandsungdommen ble definert som samisk (>85% samisk) og kystungdommen ble definert som norsk. Her fant man ingen statistisk signifikant forskjell mellom samisk og ikke-samisk ungdom. Dette gjaldt både jenter og gutter.

WHO og anemi

Følger man WHO-kriteriene for anemi med hemoglobin < 13 g/dl for menn og hemoglobin < 12 g/dl for kvinner, er 4,2% av menn og 4,8% av kvinner under grenseverdien for anemi i denne studien. Dette er høyere enn om man bruker 2,5-persentilen av hemoglobinverdiene i populasjonen som kriterium for anemi. Denne økningen av anemiprevalens ved bruk av WHO-kriteriene, samsvarer med Skjelbakkens studie fra Tromsø (26), der anemiprevalensen også økte for kvinner ved å bruke WHO-kriteriet i forhold til å bruke 2,5-persentilen som definisjon på anemi. For menn i samme studie var ikke dette tilfellet. Prevalensen av anemi i Skjelbakkens studie var på 2,8% for menn og 6,3% for kvinner, men med et aldersspenn på populasjonen fra 25 til 104 år.

For menn i denne studien så øker anemiprevalensen med alder, fra 1,1% i den yngste delen av den mannlige populasjonen (40 - 49 år) til 10,7% i den eldste delen (70 - 79 år), noe som korresponderer godt med de synkende hemoglobinnivåene hos menn i analysen, og med andre studier som viser at anemiprevalensen øker med alder (20) hos menn. Man ser også en likeledes tendens hos kvinner, der anemiprevalensen er høyest i aldersgruppene som har lavest gjennomsnittlig hemoglobinnivå. Anemiprevalensen er høyest hos kvinner i den yngste aldersgruppen (40-49 år) og den eldste aldersgruppen (70 - 79 år).

At anemiprevalensen øker både hos menn og kvinner som følge av å bruke WHO-kriteriene gjør at det er rimelig å stille spørsmål om det for samisk og ikke-samisk befolkning i Nord-Norge burde vært justerte grenseverdier om hva som defineres som anemi.

Funn for jernstatus

Serumnivåer av ferritin er en god indikator på kroppens jernlagre (30), og har vært brukt som mål for jernstatus i mange studier (4-7, 29, 34, 55, 56). I denne studien er det generelle ferritinnivået for menn og kvinner forholdsvis høyt. For menn er gjennomsnittsferritin 239 µg/L (95% KI: 232 - 246), og for kvinner 135 µg/L (95% KI: 131 - 139). Sammenlignet med ferritinnivåer i andre populasjonsstudier kan det se ut som at ferritinnivåene ligger høyt denne studiepopulasjonen (31).

I analysene har samiske menn og samiske kvinner signifikant høyere gjennomsnittlig ferritinnivå enn ikke-samiske menn og kvinner. Dette gjelder i alle alderskategorier, dog kun signifikant høyere i noen aldersgrupper (40 – 49 år og 60 – 69 år for menn, og 50 – 59 og 60 – 69 for kvinner).

Ferritin i andre studier fra multietniske områder i Nord-Norge

Broderstads studie fra 2007 har undersøkt jernstatus i samiske områder i Norge, men resultatene fra 2007 er ikke direkte sammenlignbare med resultatene i denne studien. Datamaterialet er mindre og inkluderer 5873 deltakere i aldersgruppen 40 - 79 år fra 10 utvalgte kommuner, mot 14 873 deltakere i aldersgruppen 36 - 80 år i 24 kommuner i Broderstads studie. I tillegg er inndelingen av kommunene i innland- og kystområder forskjellig, der Broderstads innlandskommuner inkluderer kommuner som ikke er med i denne studien. Inndelingen av etnisitet er også forskjellig med en Sami I-grupperingen og Sami II-grupperingen. I denne studien er etnisitet delt i to grupper: samisk og ikke-samisk. I Broderstads studie fant man at de deltakerne som hadde høyest samisk-affinitet (Sami I-gruppen), hadde høyere gjennomsnittsferritin enn deltakerne i ikke-samisk gruppen, samtidig som at deltakere på innlandet hadde signifikant høyere serum-ferritin enn på kysten.

Resultatene fra analysene i denne studien viser at på innlandet og på kysten har samiske menn og kvinner høyere gjennomsnittlige ferritinnivåer enn ikke-samiske menn og kvinner. Signifikant høyere er det kun på innlandet. Dette underbygger med andre ord funnene i Broderstads nevnte arbeid, og viser at det er grunn til å tro at forhold relatert til både etnisitet/kultur og geografisk bosted har noe å si for ferritinnivåer i Nord-Norge.

Lave ferritinnivåer

Prevalensen av deltakere med jernmangel i denne studien er lav. Det eksisterer ikke en global oversikt over jernmangelprevalens, men ved bruk av anemi som en indirekte indikator kan man få et estimat (1) på jernmangel. Opp mot 50% av anemi i verden tilskrives jernmangel (39). Globalt regner WHO med at 29,4% av ikke gravide kvinner

lider av anemi (39). Jernmangel kan eksistere også uten anemi, og man regner med at prevalensen av jernmangel er høyere enn anemiprevalensen (31). I denne studien har totalt 0,6% av de mannlige deltakerne i analysene fått påvist tomme jernlagre, definert ved serum-ferritin under 13 µg/L. Blant kvinner har 2,9% tomme jernlagre, og høyest prevalens finner man i den yngste aldersgruppen 40 - 49 år, mens det er lavest prevalens med tomme jernlagre i aldersgruppen 50 - 59 år. Det er ikke funnet signifikante forskjeller i prevalens av tomme jernlagre mellom samiske menn og ikke-samiske menn, og heller ikke blant samiske kvinner og ikke-samiske kvinner. Mellom innland og kystområder er det heller ikke signifikant forskjell, dette gjelder både menn og kvinner.

De generelle jernlagrene i en normalbefolkning i vestlige land er som regel høy. De små forskjellene som eventuelt måtte finnes innad i denne studiepopulasjonen vil ikke slå ut som signifikante forskjeller.

Høye ferritinnivåer

En stor del av deltakerne i denne studien er over WHO's grenseverdier for ferritin på 150 µg/l for kvinner, og 200 µg/l for menn (1). Av totalt 2684 menn som deltok, har 49,6% forhøyede ferritinnivåer. Av studiens 3189 kvinner har 33,2% forhøyede ferritinnivåer

Det er signifikant høyere prevalens av ferritin over normalområdet hos samiske kvinner og samiske menn sammenlignet med ikke-samiske kvinner og menn, samt signifikant høyere prevalens på innlandet i forhold til kystområder, hos begge kjønn. Dette underbygger antydningen om at det å ha samisk affiliasjon og bo innlandet gjør at man får i seg mer jern enn normalt.

Nordnorsk kosthold og samisk kosthold

Tradisjonell nordnorsk kosthold baserer seg på mat som er tilgjengelig for høsting i de områdene man bor i, som fisk fra havet eller fra innsjøer, og kjøtt fra jakt eller kjøtt fra primærnæringer i området.

I Brustad sin artikkel om kosthold i samiske områder fra 2008 (41), identifiserte og klassifiserte man kostholdsmønstrene i området i fem grupper, deriblant en reinsdyrkjøttgruppe. En stor andel av de som hadde et kosthold basert på mye reinsdyrkjøtt tilhørte den samiske delen av studiepopulasjonen, og da spesielt samiske på innlandet. I en beslektet studie fant Broderstad i 2008 (6) at det var høyere gjennomsnittsferritin blant deltakere som hadde et kosthold med mye reinsdyrkjøtt, samtidig som det også var lavest prevalens av tomme jernlagre i denne gruppen.

Et høyt konsum av bio-tilgjengelig jern som finnes i reinkjøtt (42) vil kunne bidra positivt til ferritinnivåene i kroppen, og inntak av mye reinsdyrkjøtt kan forklare hvorfor samiske menn og kvinner, spesielt på innlandet har høyt gjennomsnittlig ferritinnivå, sammenlignet med ikke-samiske menn og kvinner. Et kosthold med mye reinsdyrkjøtt kan også forklare hvorfor en så høy andel av samiske menn og kvinner har ferritinnivåer som ligger over øvre grenseverdi av normalområdet for ferritin.

Samer, kaffedrikking og jernopptak

I Brustads studie var det samtidig høyere inntak av kaffe i reinsdyrkjøtt-gruppen (41), og da spesielt høyt inntak av kokekaffe. Kaffe inneholder polyfenoler som hemmer opptaket av jern i tarmen (37), men forskjellen i kaffe-inntak mellom samiske og ikke-samiske er ikke undersøkt. Videre er det uklart om mengden kaffedrikking vil gjøre store forskjeller i ferritinnivåene i denne studiens grupper.

Melk hemmer jernopptak

Absorpsjon av jern i tarmen kan bli hemmet av kalsium i kostholdet (57), som ved inntak av kalsiumrike melkeprodukter samtidig med jernrike måltider. En studie på prevalens av selvrapporterte mageproblemer i forbindelse med melkeinntak (58) er blitt gjennomført i forbindelse med SAMINOR-undersøkelsen. Her fant man at det var høyere prevalens av samiske deltakere som rapporterte mageproblemer etter å ha drukket melk, og studien antyder at dette kan tyde på at det er større prevalens av melkeintoleranse blant samer. I samme studie var det flere samiske deltakere som aldri drakk melk enn ikke-samiske deltakere. Dette sier dog ikke noe om at kalsiuminntaket mellom samer og ikke-samer er forskjellig, og om det har noen innvirkning på ferritinnivåene i denne studiepopulasjonen.

Ferritin, alkohol og samer

Det er gjort studier på sammenhengen mellom alkoholinntak og ferritin, som har vist at målt serum-ferritin øker med alkoholinntaket (59). Studier gjort på alkoholkonsum blant ungdom i Nord-Norge har vist lavere alkoholkonsum blant samisk ungdom i forhold til ikke-samisk ungdom (51). Denne tendensen ser man også i en studie gjort med data fra SAMINOR1-undersøkelsen i aldersgruppen 36 - 79 år (7), der det var lavere prevalens av deltakere med høyt ukentlig alkoholkonsum hos samer enn hos ikke-samer i samme aldersgruppe. Det høye gjennomsnittlige ferritinnivåene hos samiske menn og kvinner i denne studien lar seg derfor ikke forklare ut i fra alkoholkonsum.

Styrker og svakheter i denne studien

SAMINOR 2 studien har flere styrker. Studien omfatter hele befolkningspopulasjonen mellom 40 – 79 år i mange kommuner i nord. Kombinasjon av både kliniske undersøkelser, blodprøver og omfattende spørreskjemaer gir omfattende informasjon og kunnskap om mange ulike helseindikatorer og sykdommer som hjertekar sykdommer, diabetes mellitus, anemi, og psykisk helse. Det er også en styrke at all data er mulig å koble mot regionale og nasjonale helseregistre, slik at ytterligere helseinformasjon kan tilføres database. Det er også en styrke at all kliniske data er innhentet ved direkte målinger med helsepersonell som var opplært til systematisk datainnsamling i forskningsstudier. I tillegg er det en styrke at lokalt helsepersonell var ansatt på forskningsstasjonene og kunne veilede deltakere på både samisk og norsk.

Totalt antall deltakere er forholdsvis høyt og gir muligheter for mange analyser på

sykdommer og indikatorer i distriktskommuner i nord.

Det er flere svakheter I studien. Det er ikke mulig å oppdage udiagnostiserte symptomer gjennom spørreskjemadesign. SAMINOR 2 har lavere deltakelsesprosent enn SAMINOR 1. Budsjettet tillot ikke å gjennomføre en purrerunde to til tre måneder etter hovedinnsamlingen. Hovedutfordringen er å kategorisere etnisitet i en multietnisk befolkning. Det er alltid mange svakheter i metodene for å gruppere befolkning i ulike etniske grupper, for eksempel vil samiske deltakere som inngår i de mest marginaliserte områdene kunne selvidentifisere seg som norsk på tross av samisk bakgrunn. Dette kan påvirke utfallet på om det er forskjeller på prevalens av anemi, og lave eller høye ferritinnivåer mellom to grupper

Konklusjon

Denne studien viser at samiske menn har signifikant lavere hemoglobinnivåer enn norske menn og at samiske kvinner på kysten har lavere hemoglobinnivåer enn ikke-samiske kvinner på kysten. Det er signifikant forskjell i hemoglobin over aldersgruppene i begge etnisitetskategorier og kjønn. Likevel er forskjellene små og det kliniske betydningen er usikker.

Ferritinnivåene er høyere hos samiske deltakere i forhold til ikke-samisk-deltakere, hos begge kjønn. Samiske kvinner og menn på innlandet har høyere ferritinnivåer enn samiske kvinner og menn på kysten. Det er i tillegg signifikant forskjell i ferritinnivåer over aldersgruppene hos begge kjønn. I denne studien er det gjennomgående høye ferritinnivåer, og nær halvparten av menn og nær en tredjedel av kvinner ligger over grenseverdien for normale ferritinnivåer.

De høye ferritinnivåene i denne studiepopulasjonen kan tilskrives et godt inntak av jernrik kost, som er tidligere påvist i studier fra de samme geografiske områder. Videre analyser på hvilke faktorer som påvirker anemiutvikling og jernstatus bør derfor gjøres i fremtidige studier.

Referanser

1. Organization UNWH. Iron Deficiency Anaemia: Assessment, Prevention and Control: a Guide for Programme Managers: World Health Organization; 2001.
2. Organization WH. Worldwide prevalence of anaemia 1993-2005: WHO global database on anaemia. 2008.
3. Milman N, Byg KE, Mulvad G, Pedersen HS, Bjerregaard P. Haemoglobin concentrations appear to be lower in indigenous Greenlanders than in Danes: assessment of haemoglobin in 234 Greenlanders and in 2804 Danes. *European journal of haematology*. 2001;67(1):23-9.
4. Milman N, Byg KE, Mulvad G, Pedersen HS, Bjerregaard P. Iron status markers in 224 indigenous Greenlanders: influence of age, residence and traditional foods. *European journal of haematology*. 2001;66(2):115-25.
5. Valberg LS, Birkett N, Haist J, Zamecnik J, Pelletier O. Evaluation of the body iron status of native Canadians. *Canadian Medical Association Journal*. 1979;120(3):285.
6. Broderstad AR. Iron status and prevalence of hereditary haemochromatosis in a multiethnic population in northern Norway. *International Journal of Circumpolar Health*. 2008;67(2-3).
7. Broderstad AR, Melhus M, Lund E. Iron status in a multiethnic population (age 36–80 yr) in northern Norway: the SAMINOR study. *European journal of haematology*. 2007;79(5):447-54.
8. ILO-konvensjon nr. 169 om urfolk og stammefolk i selvstendige stater . Oslo: Kommunal-og moderniseringsdepartementet; 1990.
9. Pettersen T, Brustad M. Which Sámi? Sámi inclusion criteria in population-based studies of Sámi health and living conditions in Norway-an exploratory study exemplified with data from the SAMINOR study. *International journal of circumpolar health*. 2013;72.
10. Aubert V. Den Samiske Befolkning i Nord-Norge: sámi Ál'bmut Davvi-Norgas: Statistisk sentralbyrå; 1978.
11. Utredninger NNO. Plan for helseog sosialtjenester til den Samiske befolkning i Norge (Norwegian Governmental Document. Plan for health and social services to the Sami population of Norway). Oslo: Statens forvaltningstjeneste, seksjon statens trykking. 1995.
12. Lund E, Melhus M, Hansen KL, Nystad T, Broderstad AR, Selmer R, et al. Population based study of health and living conditions in areas with both Sami and Norwegian populations--the SAMINOR study. *International journal of circumpolar health*. 2007;66(2).
13. Tynes T, Haldorsen T. Mortality in the Sami population of North Norway, 1970—98. *Scandinavian journal of public health*. 2007;35(3):306-12.
14. Anderson I, Robson B, Connolly M, Al-Yaman F, Bjertness E, King A, et al. Indigenous and tribal peoples' health (The Lancet–Lowitja Institute Global Collaboration): a population study. *The Lancet*. 2016.
15. Siri SRA. Bruk av samisk etnisitet i forskningsdatabaser og helseregistre

- . Senter for samisk helseforskning (SSHF), Institutt for samfunnsmedisin, Det helsevitenskapelige fakultet, UiT Norges arktiske universitet, 2015.
16. SAMINOR. Saminor 2-undersøkelsen [Internett]. Tromsø: UiT Norges Arktiske Universitet; [updated 16.09.2015. Available from: https://uit.no/forskning/forskningsgrupper/sub?sub_id=425315&p_document_id=425187.
 17. Hagve T-A, Berg JP. Klinisk biokjemi og fysiologi. 4 ed. Oslo: Gyldendal Norsk forlag; 2011. 448 p.
 18. Schmaier AH, Petruzzelli LM. Hematology for the medical student: Lippincott Williams & Wilkins; 2003.
 19. Chateauvieux S, Grigorakaki C, Morceau F, Dicato M, Diederich M. Erythropoietin, erythropoiesis and beyond. *Biochemical pharmacology*. 2011;82(10):1291-303.
 20. Yamada M, Lennie Wong F, Suzuki G. Longitudinal trends of hemoglobin levels in a Japanese population—RERF's Adult Health Study subjects. *European journal of haematology*. 2003;70(3):129-35.
 21. Nestel P. Adjusting hemoglobin values in program surveys. Washington, DC: International Nutritional Anaemia Consultative Group, ILSI Human Nutrition Institute. 2002:2-4.
 22. Skjelbakken T, Dahl IMS, Løchen M-L. Changes in body mass index and smoking habits have a different impact on hemoglobin concentration in men and women: A longitudinal follow-up of the Tromsø study, 1994–2002. *Gender medicine*. 2010;7(3):230-9.
 23. Geneva W, Organization WH. Haemoglobin concentrations for the diagnosis of anemia and assessment of severity. *Vitamin and Mineral Nutrition Information System*. 2011.
 24. Goel A, Deepak D, Gaur N. Study of relationship of tobacco smoking with haemoglobin concentration in healthy adults>>. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Sciences©(JPBMS)*. 2010;1(01).
 25. Dirren H, Logman M, Barclay D, Freire W. Altitude correction for hemoglobin. *European journal of clinical nutrition*. 1994;48(9):625-32.
 26. Skjelbakken T, Langbakk B, Dahl IMS, Løchen ML. Haemoglobin and anaemia in a gender perspective: The Tromsø Study. *European journal of haematology*. 2005;74(5):381-8.
 27. Organization WH. Nutritional anaemias: report of a WHO scientific group [meeting held in Geneva from 13 to 17 March 1967]. 1968.
 28. Skjelbakken T, Wilsgaard T, Førde O, Arnesen E, Løchen ML. Haemoglobin predicts total mortality in a general young and middle - aged male population. The Tromsø Study. *Scandinavian journal of clinical and laboratory investigation*. 2006;66(7):567-76.
 29. Valberg L, Sorbie J, Ludwig J, Pelletier O. Serum ferritin and the iron status of Canadians. *Canadian Medical Association Journal*. 1976;114(5):417.
 30. Walters G, Miller F, Worwood M. Serum ferritin concentration and iron stores in normal subjects. *Journal of Clinical Pathology*. 1973;26(10):770-2.

31. Organization WH. Assessing the iron status of populations. Geneva, WHO. 2007.
32. Jensen PD. Evaluation of iron overload. *British journal of haematology*. 2004;124(6):697-711.
33. Smith Jr L. Overview of hemochromatosis. *Western Journal of Medicine*. 1990;153(3):296.
34. Broderstad AR, Smith-Sivertsen T, Dahl IMS, Ingebretsen OC, Lund E. Serum levels of iron in Sør-Varanger northern Norway-An iron mining municipality. *International journal of circumpolar health*. 2006;65(5).
35. Milman N, Byg K-E, Ovesen L. Iron status in Danes 1994. *Annals of hematology*. 2000;79(11):612-21.
36. Sharp P, Srai SK. Molecular mechanisms involved in intestinal iron absorption. *World journal of gastroenterology*. 2007;13(35):4716.
37. Benito P, Miller D. Iron absorption and bioavailability: an updated review. *Nutrition Research*. 1998;18(3):581-603.
38. Saito H. Metabolism of iron stores. *Nagoya journal of medical science*. 2014;76(3-4):235-54.
39. Organization WH. The global prevalence of anaemia in 2011. 2015.
40. Lov om Sametinget og andre samiske rettsforhold, LOV-1987-06-12-56 (1989).
41. Brustad M, Parr CL, Melhus M, Lund E. Dietary patterns in the population living in the Sami core areas of Norway--the SAMINOR study. *International journal of circumpolar health*. 2008;67(1).
42. Ali Hassan A, Sandanger TM, Brustad M. Selected vitamins and essential elements in meat from semi-domesticated reindeer (*Rangifer tarandus tarandus* L.) in mid-and northern Norway: Geographical variations and effect of animal population density. *Nutrients*. 2012;4(7):724-39.
43. Eliassen B-M, Graff-Iversen S, Braaten T, Melhus M, Broderstad AR. Prevalence of self-reported myocardial infarction in Sami and non-Sami populations: the SAMINOR study. *International journal of circumpolar health*. 2015;74.
44. Eliassen B-M, Graff-Iversen S, Melhus M, Løchen M-L, Broderstad AR. Ethnic difference in the prevalence of angina pectoris in Sami and non-Sami populations: the SAMINOR study. *International journal of circumpolar health*. 2014;73.
45. Broderstad AR, Smith-Sivertsen T, Dahl IM, Ingebretsen OC, Lund E. Low prevalence of hereditary hemochromatosis in multiethnic populations in Northern Norway. *Scandinavian journal of gastroenterology*. 2011;46(3):350-7.
46. Kirkeby OJ, Fossum S, Risøe C. Anaemia in elderly patients: Incidence and causes of low haemoglobin concentration in a city general practice. *Scandinavian journal of primary health care*. 1991;9(3):167-71.
47. Milman N, Kirchhoff M, Jørgensen T. Iron status markers, serum ferritin and hemoglobin in 1359 Danish women in relation to menstruation, hormonal contraception, parity, and postmenopausal hormone treatment. *Annals of hematology*. 1992;65(2):96-102.

48. Edin-Liljegren A, Hassler S, Sjölander P, Daerga L. Risk factors for cardiovascular diseases among Swedish Sami—a controlled cohort study. *International journal of circumpolar health*. 2004;63.
49. Reijula K, Larmi E, Hassi J, Hannuksela M. Respiratory symptoms and ventilatory function among Finnish reindeer herders. *Arctic medical research*. 1990;49(2):74-80.
50. Spein AR, Kvernmo SE, Sexton H. The North Norwegian Youth Study: cigarette smoking among ethnically diverse adolescents. *Ethnicity and Health*. 2002;7(3):163-79.
51. Spein AR, Sexton H, Kvernmo SE. Longitudinal drinking patterns in indigenous Sami and non-indigenous youth in northern Norway. *Journal of ethnicity in substance abuse*. 2006;5(3):103-17.
52. Hassler S, Soinen L, Sjölander P, Pukkala E. Cancer among the Sami—a review on the Norwegian, Swedish and Finnish Sami populations. *International Journal of Circumpolar Health*. 2009;67(5).
53. Rockey DC. Occult gastrointestinal bleeding. *New England Journal of Medicine*. 1999;341(1):38-46.
54. Pisani P, Bray F, Parkin DM. Estimates of the world - wide prevalence of cancer for 25 sites in the adult population. *International journal of cancer*. 2002;97(1):72-81.
55. Brox J, Bjørnstad E, Olaussen K. Hemoglobin, iron, nutrition and life-style among adolescents in a coastal and an inland community in northern Norway. *International journal of circumpolar health*. 2003;62(2).
56. Christofides A, Schauer C, Zlotkin SH. Iron deficiency and anemia prevalence and associated etiologic risk factors in First Nations and Inuit communities in Northern Ontario and Nunavut. *Canadian Journal of Public Health/Revue Canadienne de Sante'e Publique*. 2005:304-7.
57. Hallberg L. Does calcium interfere with iron absorption? *American Journal of Clinical Nutrition*. 1998;68(1):3-4.
58. Hansen KL, Brustad M, Johnsen K. Prevalence of self-reported stomach symptoms after consuming milk among indigenous Sami and non-Sami in Northern- and Mid-Norway—the SAMINOR study. *International journal of circumpolar health*. 2015;74.
59. Whitfield JB, Zhu G, Heath AC, Powell L, Martin N. Effects of alcohol consumption on indices of iron stores and of iron stores on alcohol intake markers. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*. 2001;25(7):1037-45.