



Høgskolen i **Hedmark**

Campus Elverum

Avdeling for helse- og idrettsfag

Georg Balder Tveten

Hvordan kan fysisk aktivitet, kosthold og medisiner forebygge utvikling av type 2 Diabetes hos personer i en pre Diabetes fase?

How can physical activity, diet and medication prevent the development of type 2 Diabetes in persons who are pre Diabetic?

38 sider med 10799 ord.

Bachelor i folkehelse – med vekt på fysisk aktivitet, 3. år

Bacheloroppgave

2013

Samtykker til utlån hos biblioteket:

JA

NEI

Samtykker til tilgjengeliggjøring i digitalt arkiv

JA

NEI

Brage:

FORORD

Da jeg startet på studien Folkehelse – med vekt på fysisk aktivitet visste jeg lite om hva som lå foran meg. Det har vært tre år med implementering av mye ny kunnskap. Kompetansen jeg har tilegnet meg skulle ved siste studieår hjelpe meg å skrive en avsluttende oppgave.

Tematikken i oppgaven er livsstilsendringer og diabetes type 2. Livsstilssykdommer er blitt den nye folkesykdommen og type 2 diabetes, en av de største. Jeg er selv veldig interessert i trening og kosthold, og fant det interessant å forske på hvor stor effekt en endring av livsstil kan ha på en rekke sykdommer.

Arbeidet med denne oppgaven har vært krevende, men også svært lærerikt. Etter mye tidligere jobbing i grupper, har savnet av en eller flere medstudenter man kan diskutere med vært tilstede. Samtidig har det vært spennende å få brynt seg på en så stor oppgave alene, og det kjennes deilig å kunne levere et produkt der alt har vært opp til meg. I løpet av tiden jeg har skrevet denne oppgaven har jeg måtte fordøye veldig mye ny kunnskap på relativt kort tid. Når jeg nå ser på oppgaven er jeg godt fornøyd med hvordan det har gått. Jeg føler jeg har jobbet strukturert, og fått gode svar på problemstillingen min. Oppgaven og lærdommen jeg har fått ut av å jobbe med den er noe jeg vil ta med meg videre.

Geilo 2013-05-01.

Georg Balder Tveten

SAMMENDRAG

Forfatter

Georg Balder Tveten

Tittel

Hvordan kan fysisk aktivitet, kosthold og medisinerer forebygge utvikling av type 2 diabetes hos personer i en pre diabetes fase?

Forskningsområde

Forskning viser at mennesker over hele verden blir fetere. Komplikasjonene dette fører med seg er mange og alvorlige. Formålet i denne oppgaven er å finne ut hvordan fysisk aktivitet og livsstilsendringer brukes til å forebygge videre utviklingen av type 2 diabetes hos personer i en pre diabetes fase.

Metode

Det finnes mange gode studier, og mye god litteratur på området. Formålet med oppgaven er finne frem og presentere artikler som svarer på valgt problemstilling. På bakgrunn av dette falt valg av metode på en litteraturstudie. Goodmans 7 steg ble brukt i forskningsprosessen.

Resultat

Utviklingen av type 2 diabetes hos personer i en pre diabetes fase kan forebygges og/eller utsettes ved hjelp av livsstilsendringer. Fokus på økt fysisk aktivitet og ett sunnere kosthold står sentralt i endring av livsstil. Metformin som medikament virker også forebyggende, men viser seg ikke like effektivt.

1.0 INNLEDNING	s6
1.1 Bakgrunn for problemstilling	s7
1.2 Oppgavens avgrensing	s7
1.3 Problemstilling	s7
1.4 Disposisjon	s7
2.0 TEORI	s8
2.1 Overvekt og fedme. Definisjoner	s8
2.1.1 Målemetoder for overvekt og fedme.....	s8
2.2 Type 2 Diabetes	s11
2.2.1 Sykdommens forløp.....	s12
2.2.2 Forekomst.....	s12
2.2.3 Forebygging.....	s13
2.2.4 Nedsatt glukosetoleranse (IGT – Impaired glucose tolerannse).....	s14
2.3 Fysisk aktivitet	s14
2.3.1 Non exercise activity thermogenesis – NEAT.....	s14
2.4 Trening	s15
2.4.1 Utholdenhetstrening.....	s15
2.4.2 Styrketrening.....	s16
2.5 Effekter av fysisk aktivitet	s16
2.6 Anbefalinger for fysisk aktivitet	s18
3.0 METODE	s20
3.1 Metodevalg	s20
3.2 Utvalget	s21
3.3 Aktuelle metoder	s21
3.4 Steg 1. Konkretisering og presisering av forskningsproblemet	s21
3.5 Steg 2. Inkludering- og ekskluderingskriterier	s22
3.6 Steg 3. Plan for litteratursøk	s22
3.6.1 Identifisering av tilgjengelige ressurser.....	s22
3.6.2 Identifisering av kilder.....	s22
3.6.3 Avgrensning av forskningsproblemet og fastsetting av hovedsak i søket.....	s22
3.6.4 Tilpassing av søkene til de forskjellige databasene.....	s23

3.7 Steg 4 Gjennomføring av litteratursøk og seleksjon av studier	s22
3.8 Steg 5. Tolkning av det individuelle materialet.....	s24
3.9 Steg 6. Sammendrag	s25
3.10. Steg 7. Presisere slutninger på grunnlag av kvaliteten av bevisene.....	s25
4.0 RESULTAT	s26
4.1 The Finnish diabetes prevention study.....	s26
4.2 Diabetes prevention study.....	s27
4.3 Indian diabetes prevention study.....	s29
4.4 Da Quing IGT and diabetes study.....	s30
5.0 DISKUSJON	s32
6.0 KONKLUSJON	s34

LITTERATURLISTE

1.0 INNLEDNING

1.1 Bakgrunn for problemstilling

Fokuset på overvekt og fedme har eksplodert. Vi ser ukentlige store oppslag om forskjellige måter å gå ned i vekt på. WHO har gått så langt som å kalle det en fedme epidemi, og det er ikke uten grunn. På verdensbasis har forekomsten av fedme nesten doblet seg siden 1980. I 2008 var mer en 1.4. milliarder voksne over 20 år regnet som overvektige. Faktisk så lever ca. 65% av verdens befolkning i land hvor overvekt og fedme fører til flere dødsfall enn undervekt, et paradoks verdt å tenke på (WHO 2013).

Dette er et resultat av de store teknologiske endringene verden har vært vitne til over det siste århundret. Utviklingen har ført med seg stor materiell velstand, hvilket igjen har ført til utfordringer vi trolig aldri tenkte på. Dagens samfunn er preget av kjøring til og fra jobb, barna blir kjørt til skolen, vi tar heis og rulletrapper i stedet for å bruke beina. Flere og flere har stillesittende jobber og hverdagen utenfor jobben tilbringes på sofaen, med TV, Ipad og diverse andre spillkonsoller. Dette er en tydelig motsetning til våre oldeforeldre som måtte gjennom fysiske anstrengelser bare for å komme seg gjennom hverdagen. Listen er lang, og den peker dit hen at samfunnets utvikling har ført til større inaktivitet.

I rapporter utarbeidet av helsedirektoratet kommer det frem at kun 54% av gutter og 50% av jenter i 15-års alderen tilfredsstill de norske anbefalingene for fysisk aktivitet. (Helsedirektoratet 2008). Tall fra Kan1 viser til et representativt utvalg av kvinner og menn i alder 20-85 år hvor kun 20% av deltakerne tilfredsstill anbefalingene om 30 minutters moderat daglig aktivitet. (Helsedirektoratet 2009)

For første gang står dagens generasjon amerikanske barn i fare for å få et kortere liv enn sine foreldre, noe mange folkehelseeksperter mener forårsakes av fedme og fedmerelaterte helseproblemer. (Øen. 2012)

Overvekt og fedme blir i seg selv sett på som en av de største truslene verdenssamfunnet i dag står overfor hva gjelder folks helse. Hjerte- og karsykdommer, høyt blodtrykk, flere typer kreft, muskel- og skjelettplager, psykiske lidelser og diabetes type 2 er alle såkalte livsstilssykdommer. Folk som lider av overvekt og fedme er alle i høyrisikogruppen for utvikling av alle disse lidelsene. (Øen. 2012)

Overvekt og fedme er som regel et misforhold eller en ubalanse mellom inntak og forbruk av energi over tid (Haugeland & Haug 2012). Med den økte inaktiviteten vi ser i dag vil dagsforbruket av kcal. bli mindre, og det til vil være letter å havne i ubalanse. Dette sammen med økt tilgang på usunn og ”hurtig” mat er en av de store grunnene til den økte forekomsten av overvekt og fedme.

Stephen Rössner (2008) skriver:

Den mest naturlige årsaken er det faktum at vår genetiske sammensetning er uendret, mens miljøet rundt oss har endret seg drastisk. Inntakssiden er påvirket ved at vi har tilgang til velsmakende og energirik mat med høy fett- og sukkerinnhold. Energiforbruket er redusert fordi vi har skapt et samfunn med minimal fysisk aktivitet. (s. 470)

1.2 oppgavens avgrensing.

Det er helt tydelig at noe må gjøres for å bremse utviklingen vi ser i dag. Medienes søkelys rettet mot disse problemene har uten tvil fanget min oppmerksomhet. Det vil ikke være mulig å gå inn på alle aspektene overvekt og fedme fører med seg i denne oppgaven, da det ville vært for tidkrevende og oppgavens omfang ville blitt for stort. Denne oppgaven vil i all hovedsak omhandle diabetes type 2, og hvordan fysisk aktivitet kan brukes som en forebyggende faktor

1.3 Problemstilling.

Hvordan kan fysisk aktivitet, kosthold og medisinerer forebygge utvikling av type 2 diabetes hos personer i en pre diabetes fase?

1.4 Disposisjon.

I teorikapittelet vil det bli redegjort for hva som defineres som overvekt, og hva overvekt kommer av. Videre vil det bli gjort klart hva diabetes type 2 er, litt om forekomst og utvikling og hvilke tiltak som kan gjøres i arbeidet med å forebygge.

Til slutt vil det bli gjort klart hva som menes med fysisk aktivitet, hvilke typer fysisk aktivitet vi har og til slutt vil jeg se på anbefalinger for fysisk aktivitet for alle, og spesielle anbefalinger for de med diabetes type 2. I hoveddelen vil jeg legge frem ulike studier og forskning gjort på temaet, som igjen vil bli diskutert i drøftingsdelen. Oppgaven vil bli avsluttet med en konklusjon.

2.0 TEORI

2.1 Overvekt og fedme definisjoner.

WHO definerer overvekt og fedme som unormal eller for stor opphopning av kroppsfett, som kan føre til helseproblemer (WHO 2013). Fedme er den største næringsforstyrrelsen i den vestlige verden. På verdensbasis er det flere mennesker som spiser seg i hjel, i forhold til dem som sulter (Rössner 2008). Både overvekt og fedme øker i dramatisk over hele verden, og med det, risiko for utvikling av en rekke sykdommer.

Den overordnede årsaken til overvekt og fedme er lett å forklare, da kroppsvekten er et direkte resultat av energibalansen. Det vil si inntak av energi minus forbruket (Rössner 2008). Det blir dog for enkelt å bruke denne forklaringen i forebyggingsarbeidet. Overvekt og fedme er et svært sammensatt problem, og for å forklare kompleksiteten bak problemet må vi se på årsakene bak årsaken. Genetikk, vektens ”set point”, lavt stoffskifte, rikelig tilgang på mat i miljøet og en stillesittende livsstil, samt forklaringer som at mødre ikke lenger har tid til å lage mat, familier med lav inntekt ikke har råd til den sunne maten, og at folk ikke vet hvordan de skal foreta sunne matvarevalg er alle faktorer som viker inn på kompleksiteten. Mangel på sikre, og tilgjengelige sykkel og gangstier fører også til at vi velger bil fremfor kroppslige fremkomstmidler (Øen 2012). Når problemene er så sammensatte kan det ofte være vanskelig å se helheten og forstå alle de mulige fasetter som har innvirkning på problemet. Det er flere forskjellige instanser som må på banen, og jobbing i tverrfaglige team vil være høyaktuelt i det fortsettende forebyggende arbeidet.

2.1.1 Målemetoder for overvekt og fedme.

DEXA, dual-energy x-ray absorptometry, er kjent som gullstandarden for måling av kroppssammensetning. Det er en maskin som ved hjelp av forskjellige røntgenstråler svært nøyaktig måler, fettmasse og hvor på kroppen dette sitter (rundt indre organer (visceralt), eller om det er mindre farlig underhudsfett). I tillegg til muskelmasse, beinmasse, beintetthet, fettprosent, kroppsbalanse og stoffskifte.

InBody 720 er et annet meget nøyaktig måleinstrument som ved hjelp av bioelektrisk motstandsmåling sender svake elektriske signaler gjennom kroppen og kartlegger mye av det samme. Målinger som dette er dessverre kostbare og ikke en egnet måte for å måle befolkningen generelt.

Verdens helseorganisasjon (WHO) har utarbeidet en KMI basert tabell for å definere overvekt og fedme hos voksne, se tabell 1. KMI regnes ut på følgende måte. Vekt / (kroppshøyde målt i meter opphøyd i 2.) Her som ved de fleste andre målinger finnes det fordeler og ulemper. Metoden tar ikke hensyn til alder eller kjønn, og gir dermed en tilnærmet oppfatning av graden av overvekt og fedme. KMI målingen tar heller ikke hensyn til muskelmasse i forhold til fettmasse. Dette er en svakhet i og for seg, men for måling i et befolkningsperspektiv spiller forholdet liten eller ingen rolle, ettersom de med såpass økt muskelmasse utgjør en svært liten del av befolkningen. (Rössner 2008). En annen svakhet ved KMI måling er at den ikke tar hensyn til hvor på kroppen fett er samlet. Fordelen er at den gir gode indikasjoner på hvordan det ser ut på befolkningsnivå og det er fort og lett og regne ut. KMI er derfor den mest brukte metoden for å måle om folk er overvektige, undervektige, normalvektige eller lider av fedme.

Verdens helseorganisasjon har gjort følgende vurderinger av sammenhengen mellom KMI og helse for voksne, uansett alder og kjønn (helsedirektoratet 2012).

Tabell 1

Klassifisering	KMI, kg/m²	Sykdomsrisiko
<i>Undervekt</i>	Under 18,5	Lav for diabetes, økt for andre helseproblemer
<i>Normalvekt</i>	18,5 – 24,9	Lav
<i>Overvekt</i>	25,0 – 29,9	
- forstadium til fedme	25,0 – 29,9	Økt for diabetes
<i>Fedme</i>	30,0 og over	
- moderat fedme	30,0 – 34,9	Økt for diabetes Økt dødelighet
- alvorlig fedme	35,0 – 39,9	Høy risiko for flere helseproblemer Økt dødelighet
- svært alvorlig fedme	Fra 40,0	Ytterligere økt helserisiko.

Det er i senere tid blitt rettet mer oppmerksomhet på risikoen forbundet med bukfedme (oppnopning av fett rundt magen og inni bukhulen). Selv om denne fettmassen ofte er liten i volum, er den høyintensiv når det gjelder stoffskiftet, og er langt mer helseskadelig enn underhudsfettet. (Rössner 2008). Denne fettmassen kan indirekte fastsettes ved å måle midjemål. Også her har WHO utarbeidet klare tall for hva som gir økt helserisiko (Rössner 2008). Se tabell 2.

Tabell 2

Risiko for metabolske komplikasjoner	Midjemål cm.	
	Menn	Kvinner
Økt risiko	Fra 94 cm	Fra 80 cm
Kraftig økt risiko	Fra 102 cm	Fra 88 cm

Kaliperklyper og liv/hofte rasion er 2 andre målemetoder som kan brukes for å fastsette fettprosent og fettansamling.

Til slutt bør det nevnes at alle disse tallene er utarbeidet for å definere og sette grenser for voksne, og er derfor ikke hensiktsmessige å bruke på barn som er i stadig utvikling. International Obesity Taskfore (IOTF) har utarbeidet en alder- og kjønnsbasert BMI-kurve for barn og unge fra 2-18 år. Kurvene her viser hva hvor en bør ligge for å være innenfor normalen for gutter og jenter ved en gitt alder. Det er klare cutoff punkter underveis, som gjør at en tidlig kan oppfatte faresignalene og igangsette nødvendige tiltak for å stoppe utviklingen. For at dette skal fungere optimalt vil det være viktig med frekvente målinger. Disse grensene gir en mer nøyaktig beregning ettersom at kropps fettendres med alder, og er ulikt for gutt og jente. Måling av overvekt og fedme i ulike stadier i livet er viktig få å kunne kartlegge befolkningen og/eller starte forebyggingen tidlig.

2.2 Diabetes type 2.

Diagnosen diabetes type 2 stilles etter følgende kriterier. Ved fastende plasmaglukose større enn eller lik 7,0 mmol per liter, eller symptomer på diabetes og stikkprøve av plasmaglukose over 11,0 mmol per liter. Oral glukosetoleransetest er siste måte å stille diagnosen på. Da måles plasmaglukose to timer etter inntak av 75 gram glukose, viser målingene 11,0 mmol per liter eller mer stilles diagnosen (Sagen 2011)

Diabetes er en kronisk metabolsk sykdom. Kjentegn ved en kronisk lidelse er at den utvikles langsomt, er langvarig og/eller tilbakevendende. Diabetes rammer mennesker i alle aldersgrupper, og i alle livets faser. (Skafjeld & Graue 2011). Størst er dog forekomsten hos personer over 30 år. Sykdommen vil i stor grad påvirke hverdagen til den det måtte gjelde, da behandling krever daglige viktige og relativt kompliserte behandlingsmessige vurderinger og valg.

Et av de sentrale målene i diabetesomsorgen å veilede personer til å opprettholde et optimalt blodsukkernivå og forebygge komplikasjoner, i dette inngår det en stor grad av egenansvar, og det vil være viktig å styrke mestringsvevnen til den enkelte. (Skafjeld & Graue 2011).

Type 2 diabetes som denne oppgaven vil omhandle er assosiert med det metabolske syndrom, som kjennetegnes av høyt blodtrykk, økte sirkulerende mengder av fettstoffer i blodet og betydelig økt risiko for hjerte- og karsykdommer (Sagen 2011).

(Östenson et al.) definerer type 2 diabetes på følgende måte. ”En kronisk sykdom som kjennetegnes ved hyperglykemi (økt eller unormalt høyt blodsukkerinnhold) og andre metabolske forstyrrelser, blant annet når det gjelder lipidomsetning og hemostase.” Metabolsk syndrom er igjen et resultat av overvekt og fedme. Overvekt og fedme, metabolsk stress og type 2 diabetes er altså tett knyttet sammen, og forekomsten øker i takt. Sammen har de flere viktige forklaringer til felles; mangel på fysisk aktivitet sammen med et høyt energiinntak, feil matvaner, stress og psykososiale faktorer. (Hellénus 2008). Diabetes skyldes ikke bare diverse miljøfaktorer. Det er forsket på genetisk disposisjon opptil flere ganger, og funnet assosiasjoner til flere gener, dog betyr de hver for seg lite for den totale risikoen. Hos omkring 70% av de med sykdommen foreligger det overvekt eller fedme. , mens resterende er normalvektige (Sagen 2011)

2.2.1. Sykdommens forløp.

Type 2 diabetes er en sykdom som generelt utvikles over tid, og er en tilstand hvor blodets innhold av sukkerarten glukose er for høyt. Dette skyldes at kroppen produserer for lite insulin eller at insulinet virker for dårlig. Når blodsukkeret stiger vil man føle seg trett, nedstemt og ute av form (Vaaler 2002). Ved diagnosetidspunktet blir det som regel ikke funnet like høye blodsukkerverdier som ved debuterende diabetes type 1, hvor det ofte foreligger ketoacidose (Syreforgiftning skyldes opphopning av ketoner (ketosyrer) i blodet på grunn av alvorlig insulinmangel).

Mangelen på tydelige symptomer av hyperglykemi gjør det vanskeligere å stille diagnosen i tide. Dette fører ofte til at diabetiske senkomplikasjoner ofte allerede er tilstede ved nyoppdaget diabetes type 2. (Sagen 2011).

Hyperglykemi ved type 2 diabetes utvikles som regel på grunn av utilstrekkelig insulinutskillelse og nedsatt insulinfølsomhet/insulinresistens. Insulinresistens foreligger før utviklingen av hyperglykemi og resulterer i økt insulinfrigjøring og hyperinsulinemi i sirkulasjonen. Utviklingen av hyperglykemi og diabetes hos insulinresistente personer skyldes utilstrekkelig insulinfrigjøring fra pancreas. Dersom prosessen får fortsette, stiger blodsukkere, og man vil få diagnosen Diabetes type 2 (Östenson et al.) Nedsatt glukosetoleranse er altså et forstadium til permanent diabetes, og det er i denne fasen det viser seg å være ytterst viktig å foreta en livsstilsendring, med vekt på fysisk aktivitet og kosthold. Virkningen av fysisk aktivitet på personer i prediabetesfasen, vil bli presentert senere i oppgaven.

2.2.2 Forekomst.

Som overvekt og fedme er forekomsten av diabetes også stigende, og tall fra 2007 tilsier at omkring 246 millioner i verden er rammet av tilstanden. Ytterligere 308 millioner hadde nedsatt glukosetoleranse. I 2025 vil minst 380 millioner ha diagnosen. I Norge har om lag 100 000 fått diagnosen type 2 diabetes. Undersøkelser tyder imidlertid på at det faktiske antall er ca. 375 000 (Sagen 2011). Dette viser at veldig mange av de som har diagnosen ikke enda er blitt diagnostisert.

Som nevnt ovenfor er det veldig viktig å få stilt diagnosen tidlig for å unngå senkomplikasjoner. Forekomsten av diabetes type 1 er langt mer sjelden, med ca. 25000 personer i Norge. Type 2 diabetes utgjør altså ca. 90% av det totale antall diabetesdiagnoser.

Tall fra *International obesity task force* viser at mer en 1 milliard voksne i dag regnes som overvektige, og nesten halvparten av disse faller under kategorien fedme. Tallene for barn og unge viser at 200 millioner skolebarn er enten utsatt for enten overvekt eller fedme. Av disse faller ca. 50 millioner under kategorien fedme (IOTF 2010) Det er en klar sammenheng mellom fedme og utvikling av diabetes. Så lenge forekomsten av overvekt og stiger, både for unge og voksne, kan vi forvente en økning av insidensen av type 2 diabetes.

2.2.3 Forebygging.

Med den økende hyppigheten av diabetes type 2 vil det være nødvendig med større satsing på forebyggende tiltak. Risikofaktorer som fysisk inaktivitet, fedme, og røyking er alle faktorer det er mulig å påvirke (Sagen 2011). I et forebyggende perspektiv er det flere forhold som må vurderes. Forebyggende arbeid kan gjøres på flere måter. I dette tilfellet kan man rette fokus mot enkeltindivider med høy risiko for type 2 diabetes. Disse må da identifiseres, og aktive tiltak må settes til verk for å forebygge eller utsette utvikling av sykdommen. En annen strategi vil være å sette innføre tiltak rettet mot hele befolkningen.

Grunnleggende i behandlingen og forebygging er fokuset på økt fysisk aktivitet. Fysisk aktivitet øker både insulinfølsomheten og det insulinuavhengige glukoseopptaket i musklene og forsterker dermed insulineffekten (Östenson et al.) I tilfeller hvor fysisk aktivitet ikke alene er nok finnes det flere farmalogiske behandlingsmetoder. Disse vil jeg ikke gå nærmere inn på i denne oppgaven, da det er fysisk aktivitets virkning er ute etter å stadfeste. Kosthold og ernæring har en sentral rolle i forebyggingen da overvekt og fedme står direkte koblet til utviklingen av diabetes type 2. Redusering av kroppsvekt med mer en 5% av utgangspunktet viser seg å redusere risikoen for utvikling av diabetes. Kostholdsanbefalinger som redusert inntak av fett i kosten, under 30% av det daglige kaloriinntaket, mindre mettet fett, mer grønnsaker og fiberrik mat og mindre enkle karbohydrater.

2.2.4 Nedsatt glukosetoleranse (IGT – impaired glucose tolerance).

Nedsatt glukosetoleranse er en tilstand man får pre diabetes. Denne fasen er høyst relevant i forhold til forskningsspørsmålet stilt i denne oppgaven, og med tanke på studiene som fremlegges i resultatkapittelet. Det sees derfor som nødvendig å presentere tilstanden ytterligere slik at leseren får ett inntrykk av hva dette er.

Har du nedsatt glukosetoleranse er du i faresonen for utvikling av type 2 diabetes. Tilstanden defineres ut i fra resultatene fra en glukosetoleranse test. Glukosetoleranse er kroppens evne til å omsette glukosen som tilføres kroppen gjennom kostholdet. Lider en av nedsatt glukosetoleranse klarer ikke kroppen omsette glukosen kroppen blir tilført og blodsukkeret vil øke mer en hva som er normalt når man spiser mat som er innholdsrik på karbohydrater. Gjøres det ikke endringer i denne tilstanden vil blodsukkeret stige, og en er i fare for å bli insulinresistent og utvikle diabetes type 2. Dette er ment som en oversiktlig og enkel forklaring på relativt komplekse situasjoner.

2.3 Fysisk aktivitet

Fysisk aktivitet er stort begrep, som tar for seg alt som har med fysisk utfoldelse å gjøre, som arbeid, sport, lek, trim, transport og dagligdagse gjøremål (Bouchard, Blair & Haskell 2007). Fysisk aktivitet kan også defineres som, all kroppsbevegelse som følger av muskelarbeid, og som fører til økt energiforbruk (Henrikson & Sundberg 2008). Ut i fra disse definisjonene ser vi at fysisk aktivitet er så mye mer en jogging på landeveien, blodslit på en spinningssykkel og løfting av tunge vekter. Det er viktig å poengtere dette for å vise at fysisk aktivitet er for alle og at det ikke så mye som skal til for å få et godt heleutbytte av dette. I de neste punktene vil det bli presentert tre former for fysisk aktivitet, hvorpå det til slutt vil bli sett på helheten av helseeffekter ved økt fysisk aktivitet.

2.3.1 Non exercise activity thermogenesis – NEAT

NEAT er et samlebegrep for all den fysiske aktiviteten som blir utført i hverdagen uten at vi tenker på det, eller regner det som mosjon og trening. Det handler i stor grad om minske fysisk inaktivitet ved å ta riktige valg. For eksempel, gå i trappen fremover å velge heis eller å gå/sykle i stedet for å kjøre bil, til og med det å le har effekt på energiomsetningen.

Flere av disse små valgene kan utgjøre en ikke ubetydelig andel av den daglige energiomsetningen. NEAT er en fin start for de som lider av fedme, og også da er i faresonen for en rekke andre sykdommer fordi fysisk aktivitet i form av hardere trening kan være svært vanskelig å utføre. NEAT har påvisbar effekt og bør stimuleres (Rössner 2008)

2.4 Trening

Trening sees på som fysisk aktivitet satt i system (Eriksen 2006). Det er spesielt to former for fysisk aktivitet som vil bli presentert i dette kapitlet. Styrketrening og utholdenhetstrening er begge aktuelle i forebygging av diabetes type 2. Variasjon i treningen er viktig for å opprettholde motivasjonen, det vil derfor være lurt å inkludere begge i behandlingen. Effekten av styrke- og utholdenhetstrening er også forskjellig og begge viser seg å ha gunstige helsemessige effekter. Resultatet av fysisk aktive levevaner er at de forskjellige funksjonene i kroppen blir bedre ettersom de for økt fokus, for eksempel styrke og utholdenhet. Blodtrykk, blodfett, vekt, midjemål og kroppsbygning er andre variabler som påvirkes av en aktiv livsstil. Det finnes også mye forskning som viser at fysisk aktivitet stimulerer til bedre psykisk helse (Hagströmer & Hassmén 2008).

2.4.1 Utholdenhetstrening.

Utholdenhet er kroppens evne til å motstå tretthet. Vi skiller ofte mellom to former for utholdenhetstrening. Aerob og anaerob, henholdsvis forbrenning av næringsstoffer med og uten oksygentilførsel.

Hensikten ved utholdenhetstrening vil være å utvikle og bedre kondisjonen. Kondisjon uttrykker effektiviteten som lungene, hjertet og blodkarsystemet og de arbeidende musklene har til å transportere og bruke oksygen under vedvarende hard fysisk aktivitet (Raastad et al. 2010). Trening som kan gjennomføres på høy intensitet i over to minutter blir regnet som aerob utholdenhetstrening (Frøyd et al. 2005). Jeg vil ikke gå nærmere inn på anaerob trening, da denne treningsformen er ganske ekstrem, og ikke vil være i nærheten av like aktuell i forebyggingsarbeidet verken mot overvekt eller diabetes type 2.

Aerob trening belaster hjerte og muskulaturens aerobe system over en lengre tidsperiode, derfor fører treningen til at hjertets kapasitet blir bedre samt at skjelettmuskulaturens aerobe system øker.

2.4.2 Styrketrening.

Styrketrening er all trening som er ment å utvikle eller vedlikeholde vår evne til å skape størst mulig kraft (eller dreiemoment) ved en spesifikk eller forutbestemt hastighet*

*Merk at spesifikk hastighet her også innebærer ingen bevegelse (rene isometriske muskelaksjoner) og oppbremsing av en bevegelse (eksentrisk muskelarbeid). Styrken vil også være påvirket av muskellengden vi jobber ved, noe som ligger implisitt i denne definisjonen (Raastad et al. 2010).

Også ved styrketrening vil det være snakk om aerob utholdenhet. Muskulær utholdenhet beskriver vår evne til å opprettholde et arbeid med en gitt intensitet over tid, og kan sees ved hvor mange repetisjoner en klarer med en gitt motstand i en bestemt øvelse. Ved trening av muskulær utholdenhet, vil også kondisjonen hos utrente stige betraktelig i begynnelsen. Muskulær utholdenhet er en viktig egenskap i mange idretter, men ikke minst også i daglige aktiviteter og gjøremål. Som et resultat av styrketrening vil muskelmassen i kroppen øke. Dette fører til at basalstoffskiftet økes, og kroppen forbrenner mer energi i hvile.

2.5 Effekter av fysisk aktivitet.

Hensikten i denne oppgaven er ikke å gi en grundig beskrivelse i hvordan utføre de forskjellige treningsmetodene, det vil derfor ikke bli brukt mer plass på å beskrive dem i dybde. De er satt opp for å gi en kort innføring i hvilke former for fysisk aktivitet vi har, og litt om de forskjellige aktivitetenes særegne effekter. Fokuset vil heller falle på de samlede helsemessige effektene rundt fysisk aktivitet.

All for form for fysisk aktivitet har en direkte påvirkning av energiforbruket. Vi skiller mellom akutt energiforbruk, altså energiforbruket under selve økten, forbigående økt hvilestoffskifte i timer til dager etter selve økten og økt basalstoffskifte som følge av økt muskelmasse. (Raastad et al. 2010)

Det er en rekke faktorer som avgjør effekten av fysisk aktivitet. En viktig faktor er faktisk utgangspunktet til den som starter treningen. Forskjellene mellom en utrent og trent person blir i denne sammenhengen feil å poengtere. For selv om den utrente vil få større utbytte av treningen i form av øking av den fysiske formen, vil den allerede veltrente ha et godt utgangspunkt i forhold til lav risiko for en hel del livsstilssykdommer. Utbytte av fysisk aktivitet for en utrent er voldsomt i starten, men vil flate litt ut ettersom formen blir bedre. En annen faktor som må nevnes er at treningseffekten er spesifikk for de organene og det vevet som trenes og belastes. Det vil si at kun de musklene som brukes, blir sterkere, og bare det de skjelettdelene som belastes, blir sterkere. Uten om disse er det tre store variabler som avgjør effekten av fysisk aktivitet. Det er varighet, frekvens og intensitet.

Varighet sier naturlig nok noe om hvor lenge hver økt varer. Det er velkjent at jo lenger treningen varer, desto større effekt har den. Det viktigste her er at den samlede tiden blir tilstrekkelig. Er det for eksempel anbefalt seksti minutter daglig fysisk aktivitet, kan man fint dele dette opp i tre økter på tjue minutter.

Frekvens er en annen viktig variabel. For at fysisk aktivitet skal ha maksimal prestasjons- og helseeffekt må det gjennomføres ofte, og regelmessig. De akutte effektene ved fysisk aktivitet ble nevnt tidligere, den kan påvirke kroppen i opptil flere døgn før den taper seg. Hvor stor etter effekt, vil variere sammen med intensiteten på økten. Ved lavintensiv trening vil derfor en økt om dagen være anbefalt.

Intensitet er den siste store variabelen som er med på å bestemme effekten av fysisk aktivitet. Det sies ofte at jo hardere en treningsøkt er, desto større blir effekten. Intensiteten sier altså noe om hvor hardt en tar i på selve økten. Kan måles ved pulsbelte, eventuelt med Borgs skala, som er utviklet for å forsøke å standardisere den subjektive opplevelse av anstrengelse ved ulike grader av fysisk aktivitet. Det virker som god helsefremmende effekt kan oppnås allerede ved lavere intensitet. (Henriksson & Sundberg 2008)

Dette er gunstig med tanke på bruk av fysisk aktivitet i forebyggingen av overvekt og komplikasjonene som følger. Utrente skal aldri begynne med for stort fokus på høyintensiv trening, da dette fort kan resultere i diverse belastningsskader. For mye høyintensiv trening er ikke bra for noen, da om en ikke har full kontroll og er godt satt inn i treningsmetoder fort kan føre til overtrening (Frøyd et al. 2005). Det rent kroppslige som skjer i de forskjellige organer ved fysisk aktivitet vil i denne oppgaven bli forklart forenklet, slik at det lettere kan dannes et inntrykk av helheten. Oppgavens formål er å vise om fysisk aktivitet vil ha en forebyggende og helbredende effekt på de med, eller i faresonen for å utvikle diabetes type 2, og ikke hvordan effekt fysisk aktivitet har for de forskjellige organene.

Ved fysisk aktivitet øker pulsen og hjertets minuttvolum (hvor mye blod hjerte pumper ut i kroppen i løpet av et minutt). Pusten går mange ganger raskere, blodtrykket øker, kroppstemperaturen stiger, hjerte og muskulaturens gjennomblødning øker, det dannes melkesyre og utskillelsen av hormoner som adrenalin, veksthormon og kortisol øker. Oksygenforbruket er direkte knytte til energiforbruket, og kan stige fra ca. en kvart liter i minuttet i hvile, til litt over en liter per minutt ved rolig gange. Ved intensiv trening eller aktivitet vil det øke til mellom 2 og 7 liter per minutt, hvilket tilsvarer 10-25 ganger forbruket i hvile (Henriksson & Sundberg 2008).

2.6 Anbefalinger for fysisk aktivitet.

WHO har utarbeidet klare anbefalinger for barn, voksne og eldre over hvor mye fysisk aktivitet som bør gjennomføres for å få helsemessig gevinst og forebygge sykdommer. For å øke kondisjon, styrke, funksjonalitet og beintetthet, og redusere risikoen for depresjoner, ikke-smittsomme sykdommer (NCDs), som hjerte- og karsykdommer, kreft, diabetes og kroniske luftvei/lungesykdommer er det anbefalt følgende:

Barn og unge fra 5-17 år: Minst 60 minutter med moderat eller moderat til høyintensiv fysisk aktivitet daglig. Bevegelse ut over dette vil kunne gi ekstra helsegevinst. Mesteparten av aktiviteten bør utføres med moderat intensitet. Høyintensive aktiviteter som styrker muskulatur og bein bør være med, i hvert fall 3 ganger i uken.

I denne aldersgruppen er aktiviteter som fotball, håndball og basketball sammen med løping, turnering eller hopping sett på som øvelser og lek som styrker bein og muskulatur.

Voksne 18-65 år: Minst 150 minutter i uken med moderat intensitet. Eventuelt 75 minutter med høyintensiv trening. En kombinasjon av de to anbefale. Øktene bør ha en varighet på minst 10 minutter. For større helsegevinst bør voksne øke den treningen til 300 minutter med moderat, eller 150 minutter med intensiv fysisk aktivitet. Aktiviteter som styrker muskulaturen bør gjennomføres to eller flere ganger i uken med fokus på de store muskelgruppene.

Eldre fra 65 år: Minst 150 minutter i uken med moderat intensitet. Eventuelt 75 minutter med høyintensiv trening. En kombinasjon av de to anbefale. Øktene bør ha en varighet på minst 10 minutter. For større helsegevinst bør voksne øke den treningen til 300 minutter med moderat, eller 150 minutter med intensiv fysisk aktivitet. Eldre voksne med dårlig eller nedsatt mobilitet blir anbefalt fysisk aktivitet som stimulerer til økt balanse og forebygger fall minst tre dager i uken. Aktiviteter som aktiviserer de store muskelgruppene bør gjøres to ganger i uken, disse kan kombineres. Når eldre personer ikke kan utføre de anbefalingene som er gitt på grunn av diverse helseårsaker, bør de være i så mye fysisk aktivitet som deres helsetilstand tillater dem. (WHO 2011)

Disse anbefalingene kan føres videre til dem som allerede har utviklet diabetes, og de i faresonen. Da det er få begrensninger ved trening og diabetes type 2. Det er dog viktig å alltid tilpasse aktiviteten i forhold til personenes fysiske form, og begrensninger.

3.0 METODE

Metode kommer av det greske ordet *methodos*, og betyr å følge en bestemt vei mot et mål. (Asbjørnsen, Tuft og Christoffersen 2010.) Metode er også definert som læren om de verktøy en kan benytte seg av, for å samle inn informasjon rundt et gitt tema. (Halvorsen 2002)

3.1 Metodevalg

Læren om metode viser hvordan man på en oversiktlig, strukturert og effektiv måte kan samle inn, analysere og tolke data. Det er av stor betydning for oppgaven hvilken metode man faller ned på og hvilke resultater man kommer til. Kvaliteten på oppgaven vil også henge sammen med den innsikt man har på feltet. Metodevalg bør korrespondere med formulering av problemstilling.

Det er i denne oppgaven satt søkelys på hva fysisk aktivitet kan gjøre for å forebygge og/eller rehabilitere diabetes type 2. Både fysisk aktivitet og diabetes type 2 er emner det er gjort mye forskning på og som tidlig i arbeidet med denne oppgaven gjorde det klart for meg at litteraturstudie som metode ville være mest hensiktsmessig og relevant for å belyse og drøfte valgt problemstilling

Av de metodene som var aktuelle for å besvare valgt problemstilling, fant jeg det mest hensiktsmessig å benytte meg av eksisterende litteratur. En litteraturstudie er en grundig gjennomgang av publisert forskning og relevant litteratur som omfatter den valgte problemstillingen. Hensikten med oppgaven er ikke å fremlegge ny og revolusjonær litteratur, men heller å bruke publiserte studier og litteratur til å styrke teorien som finnes på fagfeltet og på den måten presisere og presentere et hovedfunn.

Tilgjengelig forskning og mengden litteratur er en styrke ved en litteraturstudie, hvis en vet hvordan en skal bruke den. En oppgaves troverdighet er avhengig av en kritisk gjennomgang av den kunnskapen som formidles fra skriftlige kilder. Det finnes overveldende mengder informasjon, og det kan fort bli vanskelig å vite hva en skal benytte og drøfte. Spesielt ved bruk av internett hvor det legges ut ny forskning fortløpende er det ekstremt viktig at en er kritisk, og at en benytter seg av faglig anerkjente kilder.

3.2 Utvalget

Gjennom hele prosjektet er det blitt vektlagt et knippe internettsider hvor informasjon er hentet ut via direktesøk. Blant de mest brukte hjemmesidene er WHO, Tidsskriftet for den norske legeforening, Folkehelseinstituttet, Helsedirektoratet og Diabetesforbundets hjemmesider. Ved siden av dette er det benyttet mye faglitteratur som tar for seg emnene fysisk aktivitet, kosthold, ernæring og diabetes. Senere er det brukt mer systematiserte søk i diverse databaser. Dette vil bli presisert nærmere i de neste punktene.

3.3 Aktuelle metoder

Tilgang på informasjon kan som nevnt være en litteraturstudies fallgrube. Det er derfor utarbeidet klare kjøreregler for hvordan gjennomføre et litteraturstudie med litteratursøk på en oversiktlig måte. System og grundighet er vesentlig. Goodmans 7 steg er en metode for systematisk å finne og undersøke vitenskapelig litteratur. Disse stegene har hjulpet i systematisering av litteratursøk og vært et godt verktøy for å finne frem den litteraturen som ansees som relevant i forholdt til valgt problemstilling. Goodmans syv steg vil bli presisert her. (Willman, Stoltz og Bahtsevani 2011)

3.4 Steg 1. Konkretisering og presisering av forskningsproblemet.

Det blir nevnt i innledningen at Norge og vesten sliter med det som blir betegnet som en overvekt/fedme epidemi. Som et resultat av dette har det dukket opp en rekke ”nye” sykdommer. Vi kaller dem livsstilssykdommer. Disse livsstilssykdommene er en av mange komplikasjoner overvekt og fedme fører med seg. Det er et voksende problem, og må tas på alvor. På grunn av oppgavens omfang var det ikke mulig å ta for seg alle disse livsstilssykdommene. I denne oppgaven faller fokuset på type 2 diabetes.

Diabetes type 2 er en sykdom vi ser rammer flere og flere i et stadig økende tempo . Det er en sykdom som kommer snikende, for mange, uten at de engang er klar over det.

Det store flertall av de som sliter med type 2-diabetes har utviklet dette som et ledd i valgt livsstil. Hensikten med denne oppgaven er å se om en endring i livsstil, med fokus på økt fysisk aktivitet kan være med på å forebygge hyppigheten av type 2-diabetes.

3.5 Steg 2. Inkluderings- og ekskluderingskriterier.

I denne oppgaven vil fokuset være å finne virkningene ved fysisk aktivitet for folk med, eller i risikozonen for type 2-diabetes. Da dette var presisert, ville kvantitativ forskning være mest aktuelt, da tallenes tale er tydelig. Søket var også innsnevret til å gjelde artikler skrevet på norsk, svensk, dansk og engelsk og skulle være fra de siste 10 årene. Dette for å sikre forskning med god validitet. Alle treff som omhandlet type 1 diabetes ble utelukket da dette ikke ville være relevant for forskningsspørsmålet. Videre ble treff som omhandlet fysisk aktivitet som en del av rehabiliteringen forkastet.

3.6 Steg 3. Plan for litteratursøk.

Goodmans forklarer i fire ledd hvordan man kan gjennomføre et oversiktlig litteratursøk. Disse leddene gir en oversiktlig gjennomgang over hvilke momenter søkingen bør omfatte. (Willman et.al. 2006)

3.6.1 Identifisering av tilgjengelige ressurser.

WHO, Tidsskriftet for den norske legeförening, Folkehelseinstituttet og Diabetesforbundets hjemmesider ble tidlig fastsatt som gode kilder, da disse utgir reliabel og oppdatert informasjon. I tillegg kommer flere pensumbøker og mer målrettet søking i flere ulike databaser. Det ble utarbeidet flere nøkkelord som ble brukt i litteratursøket

3.6.2. Identifisering av kilder.

Databasene som i stor grad ble brukt under søket var, SveMed+, PubMed, Idunn og SPORTDiscus.

Disse databasene ble anbefalt for artikkelsøk som omhandlet temaer rundt idrett og helse gjennom hjemmesiden til Høgskolen i Hedmark. Ytterligere litteratur til studiet ble funnet i forskjellig faglitteratur og tidligere nevnte hjemmesider.

3.6.3 Avgrensning av forskningsproblemet, og fastsetting av hovedsak i søket.

Overvekts problematikken er stor og bringer med seg en rekke komplikasjoner som type 2 diabetes og hva det innebærer. Formålet med min oppgave er å se om en endret livsstil med mer fysisk aktivitet kan være med på å forebygge forekomsten av type 2 diabetes og eventuelt reversere en begynnende prosess. På grunnlag av dette ble det utarbeidet flere søkeord som ble brukt for å hente ut mest mulig relevant informasjon. ”Type 2 diabetes”, ”fysisk aktivitet”, ”forebygge”, ”livsstil” og ”endring” var søkeordene som i all hovedsak ble benyttet.

”Ernæring” og ”kosthold” ble også brukt, da det også var av interesse å se hvilken innvirkning dette hadde. De samme ordene ble brukt på engelsk, da det tidligere ble bestemt at artikler skrevet på engelsk også ville være av interesse. Ved bruk av ”advanced search” kunne man sette sammen og/eller ekskludere forskjellige søkeord ved hjelp av AND eller OR. Dette var et nyttig hjelpemiddel for å redusere antall treff.

3.6.4 Tilpassing av søkene til de forskjellige databasene.

Under selve søkingen ble det brukt forskjellige kombinasjoner av de ulike søkeordene som var jobbet frem. Dette resulterte i mange treff, hvor ikke alle hadde samme relevans til oppgaven. Det ble jobbet videre med å utelukke for gammel forskning, artikler på annet språk en valgt, og artikler som ikke dekket spørsmålene i problemstillingen. Fortsatt var det for mange artikler i forhold til hva som var realistisk å lese. Artikler ble videre sortert ut etter hvor interessante overskriftene var. Videre ble sammendrag av en rekke artikler lest, hvorpå de mest aktuelle ble skrevet ut og lest i sin helhet

3.7 Steg 4. Gjennomføring av litteratursøk og seleksjon av studier.

Seleksjon av artikler ble gjennomført på samme måte i de ulike databasene. Ulike søkeord ble brukt i forskjellige sammensetninger for å få flere treff. Etter hvert som søkene ga resultater ble interessante titler satt til side. For videre seleksjon ble abstrakter med treffende titler lest. Etter gjennomlesning av flere abstrakter kunne flere artikler utelukkes da de ikke var relevante nok i forhold til min problemstilling. De abstraktene som viste seg å være aktuelle ble skrevet ut i fulltekst og lest gjennom i sin helhet.

Søk med ordene ”fysisk aktivitet AND ”diabetes” i SPORT Discus ga to treff. Artikkene var fra 1980 og 1982 og ble forkastet, da validiteten her fort kunne være svekket. Det bli så forsøkt et engelsk søk, med ordene ”physical activity AND ”diabetes”. Dette ga fort flere treff. I antall 1213. Søket ble så avgrenset til å gjelde fulltekst artikler, skrevet på engelsk de siste 5 årene, 308 artikler ble funnet. Ordet ”prevent*” ble lagt til og tallet ble redusert til 109. 25 abstrakter ble lest, hvorpå 15 artikler skrevet ut og lest i sin helhet. Spesielt en av artikkene ble bruk til å finne frem flere intervensjons studier angående forebygging av type 2-diabetes. Ved å lese ”physical activity and prevention of type 2 diabetes mellitus” og litteraturlisten bruk der, ble det funnet flere store studier som ble gjort nærmere søk på.

I SveMed+ ble først søkeordene ”diabetes”, ”forebygge”, ”fysisk aktivitet” og ”intervensjon” brukt hver for seg. Søkene ga henholdsvis 2429, 138, 1893 og 48. treff. Mer tilpassede søk ble gjort, og ordene satt sammen i ulike kombinasjoner for best mulig treff. Søkeordene ”fysisk aktivitet”, ”diabetes”, og ”forebygge” ble kombinert og en artikkel ble funnet, skrevet ut, lest og senere forkastet.

I ProQuest ble det søkt i følgende 7 databaser. British nursing index, Ebrary e-books, ProQuest health and medical complete, ProQuest health management, ProQuest health library, ProQuest nursing & allied health source og ProQuest Psychology journals.

Disse databasene ble i bruk til å få tilgang på de store studiene gjennomført angående diabetes type 2 og livsstilsendringer med vekt på fysisk aktivitet og til dietter. Følgende 4 studier ble funnet, lest og brukt videre i oppgaven. ” The Indian diabetes prevention programme shows that lifestyle modification and Metformin, prevent type 2 diabetes in Asian Indian subjects with impaired glucose tolerance. (IDDP-1)”, ”The Finnish diabetes prevention study. (DPS)”, ”Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or Metformin. (Diabetes prevention program research group)” og ”The Da Quing IGT and diabetes study – Effects of diet and exercise in preventing NIDDM in people with impaired Glucose tolerance”.

3.8 Steg 5. Tolkning av det individuelle materialet.

Etter gjennomført litteraturstudie ble 10 artikler studert og lest nøye gjennom. For å kvalitetssikre forskningen og fastsette hvilke studier som skulle bli brukt videre, ble skjemaet for vurdering av randomisert kontrollert studie, utarbeidet av kunnskapssenteret brukt. Kvaliteten på forskningen ble fastsatt på hvor klart de besvarte spørsmålene utarbeidet i skjemaet. Da alle artiklene var lest og kvalitetsvurdert, ble fem studier ansett som høst relevante. Disse vil bli presentert i resultatkapittelet. Resterende forskning refereres til i vedlegg 1. Disse studiene har vært med å gi et kvalifisert teoretisk grunnlag i denne oppgaven.

3.9 Steg 6. Sammendrag

De 10 artiklene som ble inkludert i studiet ga et godt svar på forskningsproblemet. For å få bedre oversikt ble det skrevet referater for hver artikkel. På denne måten ville det bli lettere å finne en rød tråd i forskningen, for å igjen kunne presisere et hovedfunn som vil bli presisert under resultater.

3.10 Steg 7. Presisere slutninger på grunnlag av kvaliteten av bevisene

Gjennom bruk av kunnskapssenterets sjekklister har det blitt gjort en seleksjon av artikler som menes å besvare problemstillingen utarbeidet for denne oppgaven. Som nevnt tidligere ble det brukt tolv artikler som alle ble ansett som svært relevante i forhold til forskningsproblemet. Fem av disse vil bli presentert i resultatkapittelet.

4.0 RESULTAT

4.1 The Finnish diabetes prevention study

Lifestyle intervention and 3-year results on diet and physical activity (Lindström et al) & Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance (Tuomilehto et al 2001).

Hensikten med denne studien var å se om diabetes type 2 kan forebygges ved endring av livsstil hos personer i risikogruppen. I alt bidro 522 mennesker i studien. Kriteriene og utvalget for deltagelse i studien var menn og kvinner i alderen 40-64 år, med KMI på 25 eller høyere, nedsatt glukose toleranse og en gjennomsnittlig verdi av to oral glukosetoleransetester som tilsier for høye blodsukkerverdier i forhold til WHO sine tall. De med diagnostisert diabetes type 2, ble ikke tatt med i studiene.

Deltagerne ble tilfeldig delt inn i to grupper, en intervensjonsgruppe og en kontrollgruppe. Utgangspunktet for gruppene var mer eller mindre likt. Studien gikk over totalt fem år, med en komplett helsesjekk hvert år. Gjennomsnittet for oppfølging i studien var 3 år.

Hovedmålene i intervensjonen var basert på målbare beviser for redusert risiko for diabetes type 2. Det vil si en vektreduksjon på 5% av kroppsvekten eller mer, daglig moderat fysisk aktivitet i 30 minutter eller mer og diettråd som tilsier mindre inntak av fett, og mer inntak av fiber.

Kontrollgruppen fikk i begynnelsen av studien generell informasjon om livsstil og risiko for diabetes. Beskjeden var å redusere vekten, øke den fysiske aktiviteten og hvordan gjøre gode matvarevalg. Samme informasjon ble gitt til intervensjonsgruppen, men her ble rådene individualisert og gitt mye grundigere. Intervensjonsgruppen fikk også detaljerte råd om hvordan de skulle nå målene i intervensjonen.

Hver deltaker i intervensjonsgruppen hadde syv møter med en ernæringsspesialist i løpet av det første året, og deretter hver tredje måned. Deltakerne i intervensjonsgruppen fikk også individuell veiledning om hvordan graden av fysisk aktivitet kunne økes og det ble tilrettelagt flere typer sirkeltrening for dem.

Hvert år ble deltakerne spurt om deres helse relaterte oppførsel med tanke på diett og fysisk aktivitet. Det viste seg at intervensjonsgruppen hadde størst sannsynlighet for positive endringer. Dette ble målt gjennom spørreskjemaer vedrørende fysisk aktivitet og matdagbok ført av deltakerne i de forskjellige gruppene.

Det er en klar sammenheng mellom gjennomføring av målsettingene i studien og nedsatt risiko for diabetes type 2.

Utfallet av denne studien kan ikke mistydes. Risikoen for å utvikle diabetes hos mennesker i risikogruppen kan forebygges ved en livsstilsendring med fokus på ernæring og økt fysisk aktivitet. I løpet av det første året hadde intervensjonsgruppen gått mer ned i vekt, fått redusert omkrets rundt midjen og lavere- og mer stabilt blodsukker. Forholdene forble signifikant mye bedre både etter to og tre år. Videre ble det påvist 86 tilfeller av diabetes under studien. 27 tilfeller i intervensjonsstudien, mot 59 i kontrollgruppen. Utviklingen av diabetes i intervensjonsgruppen var etter en, to og fire år, henholdsvis 3 %, 6 % og 11 % mot 6 %, 14 % og 23 % i kontrollgruppen. Gjennom studien ble risikoen for utvikling av diabetes redusert med 58 % i intervensjonsgruppen etter utregning i Cox proportional hazards models. Reduksjonen i risiko for utvikling av sykdommen var tydelig relatert til endringer i livsstil.

4.2 Diabetes Prevention Program

Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or Metformin
(Knowler et al 2002).

I denne studien blir det forsket på virkningene av Metformin medisiner og livsstilsendring i forhold til forebygging av diabetes type 2 hos mennesker i høyrisikogruppen. Kriteriene for høyrisikogruppe er satt til, ustabil og for høyt blodsukker, dog innenfor grensene før diabetes type 2 blir diagnostisert, og overvektige med en inaktiv livsstil. Det var i alt 3234 deltagere i studien.

Alle over 25 år, med en KMI verdi på 24 eller høyere. Lengde på studien og oppfølging var 3 år.

Alle deltagerne ble så delt inn i tre forskjellige intervensjonsgrupper, alle med like utgangspunkt. En gruppe med Metformin gitt to ganger daglig og standard livsstilsanbefalinger, en med standard livsstilsanbefalinger og placebo gitt to ganger daglig og den siste med et intensivt program for livsstilsendringer.

Målene for deltagerne i det høyintensive programmet for livsstilsendringer var å oppnå og vedlikeholde en vektreduksjon på minst 7% av startvekten gjennom en satt diett i tillegg til å være i moderat fysisk aktivitet minst 150 minutter i uken. Et 16 trinns program som tok for seg diett, trening og atferdsendringer ble utarbeidet for deltakerne slik at de lettere kunne nå målsetningene.

Programmet som ble undervist av fagpersoner gjennom de første 24 ukene var tilpasset den enkelte med hensyn til kulturelle forhold. Flere individuelle- og gruppeforelesninger ble gitt, som regel månedlig for å forsterke atferdsendringer. Deltagerne rapporterte selv inn hvor fysisk aktive de var, og hvordan kostholdet ble med hjelp av tilpassede spørreskjemaer for fysisk aktivitet og kosthold.

Resultatene i studien er klare. 50 % av deltagerne i livsstilsintervensjonsgruppen nådde målet med 7% reduksjon i startvekt etter endt program, og 38% hadde et vekttap på minst 7% på den siste oppfølgingsmålingen. Av selvrapportert fysisk aktivitet hadde 74% nådd målet med 150 minutter ukentlig fysisk aktivitet etter 24 uker og 58% ved siste oppfølging.

Kaloriinntaket ble kun målt etter ett år. Intervensjonsgruppen hadde et redusert kaloriinntak på ca 450 kcal, placebo- og Metmorfin gruppen hadde henholdsvis ca 250 og 300 kcal. Gjennomsnittlig fettinntak var beregnet til 34,1 % ved oppstart og var redusert med 0,8 % i placebo- og Metmorfingruppen og 6,6 % i livsstilsintervensjonsgruppen.

Gruppen som gjennomgikk en intensiv livsstilsendring viste seg mer fysisk aktive, med et mer redusert kaloriinntak hvilket resulterte i ett høyere vekttap med et gjennomsnitt på 5,6 kg. Placebo- og Metformin gruppene gikk ned henholdsvis 0,2 kg og 2,1 kg.

Den totale risikoen for utvikling av diabetes type 2 i de forskjellige gruppene for placebo, Metformin og livsstilsintervensjon var henholdsvis 11.0, 7.8 og 4.8 tilfeller per 100 person per år. Forekomsten av type 2 diabetes var 58% lavere i livsstilsintervensjonsgruppen og 31% lavere i Metformin gruppen sammenlignet med placebogruppen.

Livsstilsintervensjonsgruppen hadde videre 39% lavere risiko for utvikling av diabetes sammenlignet med Metformingruppen.

Etter tre år var den estimerte risikoen for utvikling av diabetes; 28.9 %, 21.7 % og 14.4% i henholdsvis placebo, Metformin og livsstilsintervensjonsgruppen.

På basis av disse tallene vil det være 6.9 personer i livsstilsintervensjonsgruppen og 13.9 i Metformingruppen som vil trenge tre års behandling for å forebygge ett tilfelle av diabetes

Det viser seg at begge behandlingsmetodene, Metformin og livsstilsendringer gjennom en livsstilsintervensjon er effektive forebyggingsmetoder for utvikling av diabetes hos personer i risikogrupper. Begge viser til en signifikant redusert risiko for utvikling av sykdommen. Livsstilsintervensjonsgruppen viste seg dog mest effektiv.

4.3 Indian diabetes prevention programme

The indian diabetes prevention programme shows that lifestyle modification and metformin prevent type 2 diabetes in Asian Indian subjects with impaired glucose tolerance (IDPP-1) (Ramachandran et al. 2006)

Studien viser til effekten av livsstilsendringer alene, livsstilsendringer med Metformin og Metformin alene i forhold til forebygging av diabetes hos mennesker med nedsatt glukosetoleranse.

Kriteriene satt for deltagelse i studien var nedsatt glukosetoleranse. Gjennomsnittsalder i studien var 45.9 år, med en KMI tilsvarende 25.8. Objektene ble ettersom de tilfredsstilte studiene kriterier delt inn i fire forskjellige grupper med samme utgangspunkt.

Gruppe 1 (kontrollgruppe) fikk standard helseråd. Gruppe 2 gjennomgikk en plan for livsstilsendring og ble rådført av fagfolk om sunne dietter som siktet til en reduksjon i kcal, raffinerte karbohydrater og fett, og ble rådet til å styre unna sukker, men spise mer fiberrik mat. Det ble videre anbefalt minst 30 minutter fysisk aktivitet hver dag. For å øke motivasjonen i gruppen med livsstilsendringer ble prosedyrene forklart individuelt, og igjen etter to uker. Videre i studien var månedlige telefonsamtaler og personlige møter hver 6.måned med på å holde motivasjonen oppe. Gruppe 3 ble behandlet med Metformin og gruppe 4 fikk Metformin og de samme livsstilsrådene som gruppe 2. Deltakerne i studien ble overvåket og testet i gjennomsnitt 30 mnd.

Studiene viser at den totale risikoen for å utvikle diabetes i kontrollgruppen var 55% i løpet av en treårs periode.

Tallene i intervensjonsgruppene var alle signifikant lavere med 39.3 %, 40.5 % og 39.5% i henholdsvis Livsstilsendring-, Metformin- og livsstilsendring & Metformin gruppen. Det vil si at resultatene fra denne studien i alle de tre intervensjonsgruppene reflekterer redusert risiko for utvikling av diabetes.

Når det kommer til den totale risikoreduksjonen i de forskjellige gruppene viser det seg at livsstilsendring alene og livsstilsendring med Metformin hadde tilnærmet lik effekt med henholdsvis 28.5% og 28.2% redusert risiko, mens Metformin alene viste seg mindre risikoreducerende med 26.4%. Livsstilsendringer alene er altså mer effektivt en Metformin alene. De to kombinert vil heller ikke redusere risikoen ytterligere basert på denne studien.

4.4 The Da Quing IGT and diabetes study

Effects of diet and exercise in preventing NIDDM in people with impaired glucose tolerance.
(Pan et al. 1997)

Hensikten i denne studien var å se på om det gjennom kosthold- og trenings intervensjoner er mulig å forsinke eller forebygge forekomsten av diabetes type 2 hos mennesker med nedsatt glukosetoleranse. I alt ble 577 mennesker med i studien. Kriteriene for å delta i studien var nedsatt glukosetoleranse etter tall fra WHO som ble måt ut i fra en oral glukosetoleranasetest. Denne testen ble så repetert hvert andre år gjennom hele studien som varte i 6 år, dette for å følge utviklingen, og langtidseffektene.

Deltakerne ble delt inn i fire forskjellige intervensjonsgrupper. En kontrollgruppe, og tre forskjellige behandlingsgrupper. En med kun kostholdsråd, en med kun treningsråd og den siste med kosthold og trening. Intervensjonene ble utført av 33 forskjellige helseklinikker i byen Da Quing. Antall deltakere per klinikk varierte fra 5 til 33. Hver klinikk, heller en hvert deltaker ble så tilfeldig plukket ut til å fullføre de forskjellige intervensjonene. Deltagerne fra hver klinikk ble kategorisert ut i fra KMI, med 208 objekter med en KMI under 25 og 322 med en KMI på 25 eller over.

På klinikker tildelt bare diett intervensjonen fikk de med en KMI på 25 eller over en diett og de med 25 og under en annen diett. De med KMI under 25 fikk beskjed om å spise 25-30 kcal per kg kroppsvekt daglig. Det daglige inntaket av de forskjellige næringsstoffene skulle være fordelt på følgende måte. Karbohydrater 55-65%, 10-15% proteiner og 25-30% fett.

De ble også oppfordret til å spise mer grønnsaker, konsumere mindre alkohol og redusere inntaket av enkle/raffinerte sukkerarter.

De med en KMI på 25 eller mer ble individuelt oppfordret til å redusere det daglige kaloriinntaket så det skulle tilsvare en vektreduksjon på 0.5-1 kg i måneden. Disse deltagerne fikk også spesialisert hjelp til å sette opp kosthold, og hadde ukentlige møter hvor de ble rådført av fagfolk.

Møtene var ukentlige den første måneden, så månedlige for de neste tre månedene hvorpå det til slutt hadde møter hver tredje måned til studiens slutt.

Objekter i klinikkene tildelt treningsintervensjonen ble lært og oppfordret til å øke den daglige aktiviteten med minst 30 minutter moderat fysisk aktivitet daglig, eventuelt redusert varighet ved økt intensitet. Som i diettgruppen ble det her holdt leksjoner ukentlig den første måneden, så månedlig de tre neste månedene og så hver tredje måned ut studien.

Deltagerne i diett- og treningsgruppen mottok instruksjon og veiledning for både kosthold og fysisk aktivitet på lik linje med veiledningen gitt i de to gruppene separat.

Kontrollgruppen fikk generell informasjon om diabetes og nedsatt glukosetoleranse. I tillegg ble de tildelt brosjyrer med generelle anbefalinger for kosthold og fysisk aktivitet. Ingen individuelle instruksjoner ble gitt, de hadde heller ingen møter og oppfølging som de andre gruppene.

Den totale forekomsten av diabetes etter seks år var 67.7%, 43.8%, 41.1%, og 46% i henholdsvis kontrollgruppen, diettgruppen, fysisk aktivitet- og diettgruppen og fysisk aktivitet alene gruppen. Det kommer frem av studien at de tre behandlingsmetodene alle har en forebyggende effekt hva kommer til forebygging og/eller forsinkelse i utvikling av diabetes type 2. Det vises ingen statistisk signifikant forskjell mellom de tre behandlingsmetodene, dog er forskjellen stor mellom de tre og kontrollgruppen.

5.0 DISKUSJON

Det viser seg å være effektivt og gi veiledning til pasienter i form av både gruppe og individuelle konsultasjoner. Gode resultater fra studiene presentert i resultatkapittelet viser at gruppebasert læring etterfulgt av individuell oppfølging gir ønsket effekt. Dette kan skyldes at deltagerne i disse intervensjonsgruppene ikke føler seg alene i oppgaven de har foran seg. De kan dele tanker og meninger, og motivere hverandre. De får også individuell oppfølging i en lengre periode, noe som ser ut til å kunne implementere den endrede livsstilen i deres liv, også på lang sikt. Intensiv oppfølging er altså viktig for at deltagerne skal nå målene sine. Personene i intervensjonsgruppene som kun fikk generelle faglige råd om daværende tilstand, og hva som måtte til for å stoppe utviklingen hadde mye større sannsynlighet for å utvikle type 2 diabetes.

Intensive livsstilsintervensjoner viser seg også effektive og nødvendige i forhold til at endringene i livsstil også skal forbli lenge etter endt intervensjon. Type 2 diabetes er i veldig mange tilfeller en sykdom som ofte skyldes for dårlige levevaner. I dette inngår for mye fysisk inaktivitet i forhold til aktivitet og dårlige kostvaner. Det er viktig å gjøre det klart at sykdommen ofte er et resultat av nettopp dette, og at det med relativt enkle steg kan utgjøres en stor forskjell og redusert risiko. Mange med sykdommen, eller i risikozonen for utvikling har ofte mangelfull kunnskap om sykdommen og hva som bør gjøres. Viktigheten av å danne en grundig plattform pasienten kan bygge videre på kan da ikke understrekes nok. Mer arbeid i tverrfaglige team vil kunne være med å øke kunnskapsnivået hos den trengende.

Å satse på livsstilsendring i det forebyggende arbeidet mot type 2 diabetes vil ikke bare føre til redusert risiko for denne sykdommen. Gjennom en endring av livsstil vil en samtidig kunne redusere risikoen for flere andre livsstilssykdommer. Forskning viser også at fysisk aktivitet stimulerer til bedre psykisk helse. Effektene er altså mange og er mer effektive enn medisiner. Jeg konkluderer derfor med at det ikke burde være noen tvil om hvilke behandlingsmetoder som bør prioriteres i forebyggingsarbeidet.

En annen og kanskje like stor utfordring er å globalt kunne motivere mennesker til små endringer i livsstil som vil gi store helsemessige fordeler. Vi ser en stor økning i andelen overvektige, og med det følger som kjent flere komplikasjoner.

Vi kjenner behandlingsformen, vi vet at små justeringer i levestil kan gi store forandringer. Det er et paradoks at tema livsstil og helse selges «som varmt hvetebrød» samtidig som forekomsten av nettopp livsstilsykdommer av typen diabetes øker drastisk i den vestlige verden og utgjør et stort folkehelseproblem. Formidling har aldri vært lettere, sosiale medier, kulørt presse, aviser, internett og tv har daglige oppslag innenfor tematikken. Folk oppsøker treningsstudio, yogaklasser og har endog personlige trenere for å opprettholde balanse mellom kropp og sjel, mellom fysisk velvære og mental balanse. Formidling som vekker, forankring som setter seg og implementering og aksept for endring krever tidlig innsats og riktig verktøy. Folkehelsen i kommunene spiller en viktig rolle her og vil kunne utgjøre en vesentlig del av det samspillet som må etableres mellom de aktører som har sitt arbeid rettet mot befolkningen, fra primærlege til treningssenteret i kommunen. Hensikten med denne oppgaven var å sette søkelyset på virkning av tre faktorer i forebygging av diabetes type 2. Det ville vært interessant å se nærmere på det faktum at vår moderne verden med all mulig åpen kommunikasjon, fremdeles ikke ser ut til å nå frem i forhold til å hindre utvikling av diabetes type 2. Dette er imidlertid et så stort og omfattende område at det ville kvalifisere for en egen oppgave med en annen problemstilling.

6.0 KONKLUSJON

Det er forsket mye på fysisk aktivitet og kostholds effekter hos personer med, eller i risikogruppen for å utvikle, type 2 diabetes. Det samme kan sies om diverse orale legemidler. I denne oppgaven ser vi på både livsstil og effekten av medisiner, og om disse elementene eventuelt kan kombineres for økt effekt.

Det er stor økning i antall mennesker som utvikler type 2 diabetes, og videre forskning vil være nødvendig for å få ytterligere kunnskap om hvordan vi kan bremse utviklingen. Det vil også være viktig å komme frem til metoder som kan avduke den prediabetiske fasen tidlig. Da kan livsstilsintervensjoner startes og risikoen for at sykdommen utvikler seg videre reduseres drastisk. Et annet område som kanskje vil være minst like viktig i tiden fremover er hvordan vi skal formidle kunnskapen vi har til mennesker som trenger det.

Det konkluderes i denne oppgaven med at en gjennom endring av livsstil, med fokus på økt fysisk aktivitet og et sunnere kosthold kan redusere risikoen for utvikling av diabetes med over 50 % for personer i en pre diabetes fase. Ut i fra studiene gjennomgått i denne oppgaven virker veiledning gitt både individuelt og i grupper mest effektivt. Veiledningen må være intensiv, og oppfølgingen bør være god i starten av en intervensjon for best mulig resultater. Farmalogisk behandling gjennom medisin som Metformin vil også redusere utvikling av sykdommen, dog ikke like effektivt som endring av livsstil.

LITTERATURLISTE

Andersen, S.A., Hansen, B.H., Kolle, E., Steene-Johannessen, J., Børsheim, E., Holme, I. og Kan1* gruppen. *Fysisk aktivitet blant voksne i Norge. Resultater fra en kartlegging i 2008 og 2009.*

Anderssen, S.A., Kolle, E., Steene-Johannessen, J., Ommundsen, Y. & Andersen, L.B. (2008) *Fysisk aktivitet blant barn og unge i Norge: en kartlegging av aktivitetsnivå og fysisk form hos 9- og 15-åringer.* Oslo: Helsedirektoratet.

Bouchard, C., Blair, S.N., & Haskell, W.L. (2007) *Physical activity and health.* United States: Human kinetics.

Colberg, S.R. & Grieco, C.R. (2009) Exercise in the treatment and prevention of diabetes. *Current sports medicine reports.* Vol. 8, Nr. 4. S 169-175

Eriksen, T.B. (2006) *Født til bevegelse – om fysisk aktivitet og helse.* Bergen: Fagbokforlaget.

Frøyd, C., Madsen, Ø., Sæterdal, Rolf., Tønnesen, E., Wisnes, A.R. & Aasen, S.B. (2005) *Utholdenhet – trening som gir resultater.* Oslo: Akilles.

Gill, J.M.R. & Cooper, A.R. (2008) Physical activity and prevention of type 2 Diabetes Mellitus. *SportsMed.* 38 (10): s. 807-824)

Hagströmer, M. & Hassmén, P. Å vurdere og styre fysisk aktivitet. Bahr, R. (Red.) I *Aktivitetshåndboken – fysisk aktivitet i forebygging og behandling.* (s. 117-135) Oslo. Helsedirektoratet.

Halvorsen, K. (2003) *Å forske på samfunnet – en innføring i samfunnsvitenskapelig metode.* Oslo: Cappelen.

Haugeland, S. & Haug, E (2012). Fysisk overvekt i forebygging og behandling av overvekt. I Øen, G. (Red), *Overvekt og fedme blant barn og unge – forstå, forebygge, behandle og fremme helse.* (S. 177-191). Bergen: Fagbokforlaget.

Hellénius, M-L. (2008) Metabolsk syndrom. Bahr, R. (Red.) I *Aktiviteteshåndboken – fysisk aktivitet i forebygging og behandling*. (s. 404-420). Oslo: Helsedirektoratet.

Helsedirektoratet (2012). *Kroppsmasseindex (KMI) og helse*. Lokalisert på <http://www.fhi.no/tema/overvekt-og-fedme/kroppsmasseindeks-kmi> 22. April 2013.

Henriksson, J., Sundberg, C.J. (2008) Generelle effekter av fysisk aktivitet. Bahr, R. (Red.) I *Aktivitetshåndboken – fysisk aktivitet i forebygging og behandling*. (s. 8- 36). Oslo: Helsedirektoratet.

International Obesity Task Force. (2010) *The global epidemic*. Lokalisert på: <http://www.iaso.org/iotf/obesity/obesitytheglobalepidemic/> 20. April. 2013.

Johannessen, A., Tufte, P. A. & Kristoffersen, L. (2010) *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode*. Oslo: Abstrakt

Knowler, W.C., Barret-Connor, E., Fowler, S.E., Hamman, R.F., Lachin, J.M., Walker, E.A & Nathan, D.M. (2002) Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or Metformin – (Diabetes prevention program). *The new England Journal of medicine*. Vol. 346, No. 6. S. 393-403.

Lindströmm, J., Louheranta, A., Mannelin, M., Rastas, M., Salminen, V., Eriksson, J. ... Tuomilehto, J. (2003) Lifestyle intervention and 3-year results on diet and physical activit. (The Finnish diabetes prevention study) *Diabetes care*. Vol. 26, No. 12. S, 3230-3236

Pan, X-R., Li, G-W., Hu, J-X., Wang, J-X., Yang, W-Y., An, Z-X., ... Howard, B.V. (1997) Effects of diet and exercise in preventing NIDDM in people with impaired glucose tolerance. – (The Da Quing IGT and diabetes study). *Diabetes care*. Vol. 20, No. 4. S 537-544.

Raastad, T., Paulsen, G., Refsnes, P.E., Rønnestad, B.R., Wisnes, A.R. & Langdalen, A. (2010) *Styrketrening - i teori og praksis*. Oslo: Gyldendal Undervisning

Ramachandran, A., Snehalatha, C., Mary, S., Mukesh, B., Bhaskar, A.D. & Vijay, V. (2006) The Indian diabetes prevention programme shows that lifestyle modification and metformin prevent type 2 diabetes in Asian Indian subjects with impaired glucose tolerance (IDPP-1) *Diabetologia*. 49: 289-297 DOI: 10.1007/s00125-005-0097-z

Rössner, S. (2008) Overvekt og fedme. Bahr, R. (Red), I *Aktivitetshåndboken – Fysisk aktivitet i forebygging og behandling*. (s. 466-483). Oslo: Helsedirektoratet.

Sagen, J.V. (2011). Sykdomslære. I Skafjeld, A. & Graue, M. *Diabetes – forebygging, oppfølging, behandling*. Oslo: Akribe

Skafjeld, A. & Graue, M. (red.). (2011). *Diabetes – forebygging, oppfølging, behandling*. Oslo: Akribe

Tuomilehto, J., Lindström, J., Eriksson, J.G., Valle, T.T., Hämäläinen, H., Parikka, P.I. ... Uusitupa, M. (2001) The prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance. (The Finnish diabetes prevention study) *The new England journal of medicine*. Vol. 348, No 18. S. 1343-1349.

Umpierre, D., Ribero, P.A.B., Kramer, C.K., Leitao, C.B., Zucatti, A.T.N., Azvedo, M.J. ... Schaan, B.D. (2011) Physical Advise only or structured exercise training and association with HbA1c levels in type 2 Diabetes. *The journal of the American medical association*. Vol. 305, No. 16.

Vaaler, S. (2002). *Diabetes hos voksne*. Oslo: Gyldendal akademisk

Van der Heijden. M.M.P., Van Dooren, F.E.P, Pop, V.J.M & Pouwer, F. (2013) Effects of exercise training on quality of life, symptoms of depression, symptoms of anxiety and emotional well-being in type 2 diabetes mellitus: a systematic review. *Diabetologia*. DOI: 10.1007/s00125-013-2871-7

WHO (2011) *Global recommendations on physical activity for health*.

Willman, A., Stoltz, P. & Bahtsevani, C. (2006) *Evidensbaserad omvårdnad – en bro mellan forskning och klinisk verksamhet*. Sverige: Studentlitteratur

WHO (2013) *Obesity and overweight*. Lokalisert på <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/> 16. April. 2013

Yavar, A., Najafipour, F., Aliasgarzadeh, A., Niafar, M & Mobasseri, M. (2012) Effect of aerobic exercise, resistance training or combined training on glycaemic control and cardiovascular risk factors in patients with type 2 diabetes. *Biology of sports*. Vol. 29. S 135-143. DOI: 10.5604/20831862.990466

Øen, G. (2012). Fedmeproblematikkens utfordringer. I Øen, G. (Red.), *Overvekt og fedme blant barn og unge – forstå, forebygge, behandle og fremme helse*. (S. 21-38). Bergen: Fagbokforlaget.

Östenson, C-G., Birkeland, K. & Henriksson, J. Diabetes mellitus – type 2. Bahr, R. (Red.) I *Aktivitetshåndboken – fysisk aktivitet i forebygging og behandling*. (s. 294-304). Oslo: Helsedirektoratet.