

RAKENNETUN YMPÄRISTÖN YHTEYS IKÄÄNTYNEIDEN LIHAVUUTEEN

Alexi Auvinen

Gerontologian ja kansanterveyden kandidaatintutkielma

Liikuntatieteellinen tiedekunta

Jyväskylän yliopisto

Syksy 2023

TIIVISTELMÄ

Auvinen, A. 2023. Rakennetun ympäristön yhteys ikääntyneiden lihavuuteen. Liikuntatieteellinen tiedekunta. Jyväskylän yliopisto. Gerontologian ja kansanterveyden kandidaatintutkielma, 27 s.

Tämän systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tavoitteena on tarkastella rakennetun ympäristön ja ikääntyneiden lihavuuden välistä yhteyttä. Lisäksi tarkoituksena on selvittää mitkä rakennetun ympäristön ominaisuudet lisäävät tai vähentävät lihavuuden esiintymistä. Aikaisemmat tutkimukset ovat tarkastelleet rakennetun ympäristön ja aikuisten lihavuuden yhteyttä. Näyttö rakennetun ympäristön ja lihavuuden välisestä yhteydestä on ollut heikkoa sekä tulokset ovat olleet ristiriitaisia.

Kirjallisuuskatsauksen tiedonhaku suoritettiin lokakuussa 2023 kahden tietokannan (PubMed (Medline) ja CINAHL (EBSCO)) avulla. Katsauskeen valikoitui yhteensä viisi tutkimusartikkelia, joista kolme oli toteutettu kohorttitutkimuksina ja kaksi poikkileikkaustutkimuksina. Viidestä valikoidusta tutkimuksesta kolme tutki rakennetun ympäristön ja ikääntyneiden lihavuuden välistä yhteyttä sekä kaksi tutkimusta tarkasteli rakennetun ympäristön yhteyttä painoindeksiin (BMI).

Kolmessa tutkimuksessa löydettiin tilastollisesti merkitseviä yhteyksiä rakennetun ympäristön ominaisuuksien ja lihavuuden esiintymisen sekä painoindeksien välillä. Maankäytön monimuotoisuudella löydettiin positiivinen yhteys ikääntyneiden lihavuuden esiintymiseen ja BMI-arvoihin. Suurempi pikaruokapaikkojen tiheys lisäsi ylipainon ja lihavuuden esiintymistä, kun taas suurempi palveluiden tiheys (kirkot, vapaa-ajan tilat, vähittäiskaupat) laski tutkittavien BMI-arvoja. Puistojen määrä yhdistettiin korkeampiin BMI-arvoihin, kun taas suurempi bussipysäkkien määrä oli yhteydessä alhaisempiin BMI-arvoihin. Tilastollisesti merkitsevistä tuloksista huolimatta, rakennetun ympäristön ominaisuuksien tarkasteleminen eri tutkimuksissa vaihteli suuresti ja osa tuloksista olivat ristiriidassa keskenään. Tämän perusteella rakennetulla ympäristöllä ja ikääntyneiden lihavuudella ei todettu olevan yhteyttä tässä systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa. Tulevissa tutkimuksissa tulisi kiinnittää huomiota tutkimusasetelman valitsemiseen, otoskoon heterogeenisyyteen, rakennetun ympäristön ominaisuuksien kattavampaan tarkasteluun sekä yhtenäisten mittausmenetelmien käyttöön.

Asiasanat: rakennettu ympäristö, lihavuus, painoindeksi, fyysinen aktiivisuus

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

1 JOHDANTO.....	1
2 RAKENNETTU YMPÄRISTÖ	2
2.1 Rakennetun ympäristön arviointi.....	2
2.2 Rakennetun ympäristö ja ikääntyneiden fyysinen aktiivisuus.....	3
3 IKÄÄNTYNEIDEN LIHAVUUS.....	5
3.1 Lihavuuden arviointi	6
3.2 Ikääntyneiden lihavuuden hoito	7
4 METODIT	8
4.1 Tutkimuskysymys.....	8
4.2 Tiedonhankintamenetelmät	8
4.3 Tutkimusten sisäänotto- ja poissulkukriteerit.....	8
4.4 Tutkimusten luotettavuus	9
5 TULOKSET	12
5.1 Kohorttitutkimuksien tulokset	13
5.2 Poikkileikkaustutkimuksien tulokset.....	15
6 POHDINTA.....	17
LÄHTEET	22

1 JOHDANTO

Viimeisten vuosikymmenten aikana on tehty laajoja tutkimuksia rakennetun ympäristön yhteydestä väestön terveyteen ja terveyskäyttäytymiseen, kuten lihavuuteen, fyysiseen aktiivisuuteen, sairauksien esiintyvyyteen, elämänlaatuun sekä mielenterveysongelmin (Garin ym. 2014). Rakennettu ympäristö voidaan luokitella terveyden rakenteelliseksi tekijäksi (Keralis ym. 2020). Rakennetulla ympäristöllä on vaikutuksia muun muassa yksilöiden liikkumistapoihin, kuten kävelyyn, pyöräilyyn sekä autoiluun (Frank ym. 2019). On havaittu, että tietyt rakennetun ympäristön ominaisuudet voivat altistaa ihmisiä liikkumaan enemmän kodin ulkopuolella, kun taas toiset ominaisuudet voivat johtaa liikkumattomuuteen tai vähäiseen fyysiseen aktiivisuuteen (Frank ym. 2019). Liikkumattomuus ja vähäinen fyysinen aktiivisuus voivat olla merkittäviä tekijöitä lihavuuden esiintymisen taustalla (Feng ym. 2010).

Viimeisten 50-vuoden aikana lihavuuden esiintyvyys on lisääntynyt huomattavasti kaikissa ikäryhmissä niin miehillä kuin naisilla (Chooi ym. 2019). Lihavuuden on osoitettu olevan merkittävä uhka kansanterveydelle, sillä lihavuus lisää sairauksien, kuten tyypin 2 diabeteksen, uniapnean, erilaisten syöpien, tuki- ja liikuntaelin-, sydän- ja verisuoni-, sekä muistisairauksien riskiä (Chooi ym. 2019). Lisäksi on havaittu, että lihavuus on yhteydessä muun muassa korkeampaan työttömyysasteeseen, heikompaan sosiaaliseen asemaan sekä lyhyempään elinajanodotteeseen (Blüher ym. 2019).

Erityisesti iäkkäiden ihmisten kohdalla rakennetun ympäristön rooli heidän jokapäiväisessä elämässä korostuu (Figueiredo ym. 2023), sillä ikääntyneet ovat usein riippuvaisempia omasta asuinympäristöstä muihin ikäryhmiin verrattuna (Rosso ym. 2011). Ikääntyessä kotona vietetyn ajan määrä saattaa lisääntyä, mikä vähentää usein liikkumista kodin ulkopuolella (Rosso ym. 2011). Muutokset ikääntyneiden fyysisessä aktiivisuudessa saattaa heijastua myös lihavuuden esiintymiseen (Lam ym. 2021). Lihavuuden on todettu olevan yhteydessä ikääntyneiden heikentyneeseen elämänlaatuun, sairastavuuden lisääntymiseen sekä korkeampaan kuolleisuuden ja ennenaikaiseen laitoshoitoon siirtymisen riskiin (Batsis & Zagaria 2018). Rakennetun ympäristön ja ikääntyneiden lihavuuden välistä yhteyttä on tärkeää tutkia, sillä yhä suuremman osan ikääntyneistä oletetaan kärsivän lihavuudesta tulevaisuudessa (Batsis & Zagaria 2018).

2 RAKENNETTU YMPÄRISTÖ

Rakennetulla ympäristöllä voidaan tarkoittaa kaikkia ihmisten luomia, suunniteltavia ja muokkaamia fyysisiä rakenteita ja paikkoja, joita ovat muun muassa asuinrakennukset, julkiset tilat ja palvelut, viheralueet, jalkakäytävät, sekä tieyhteydet (Pontin ym. 2022; Figueiredo ym. 2023). Rakennettu ympäristö ympäröi suurinta osaa paikoista, joissa ihmiset opiskelevat, työskentelevät, asuvat sekä viettävät vapaa-aikaa (Jakubowski & Frumkin 2010). Koska valtaosa maailman väestöstä asuvat ja viettävät aikaa hyvin suunnitelluissa rakennetuissa ympäristöissä, on rakennetun ympäristön tutkiminen tärkeää esimerkiksi epidemiologisessa tutkimuksessa (Lam ym. 2021).

2.1 Rakennetun ympäristön arviointi

Rakennetun ympäristön tutkimisessa ja arvioinnissa ensiksi tulee määritellä tutkittava alue geokoodatun sijainnin, kuten kotiosoitteen tai maailmanlaajuisen paikannusjärjestelmän (GPS) avulla (Pontin ym. 2022). Kun tutkittava alue on tiedossa, voidaan tämän jälkeen kerätä yksityiskohtaisia tietoja rakennetun ympäristön ominaisuuksista hyödyntämällä maantieteellisiä paikkatietojärjestelmiä, kuten GIS (Geographic Information System) -järjestelmää (Leslie ym. 2007). GIS pohjautuu tietokonejärjestelmään, jolla voidaan kerätä, tallentaa ja analysoida eri alueiden paikkatietoja (Chang 2016), Maantieteellisten paikkatietojärjestelmien avulla voidaan kerätä tietoa rakennetusta ympäristön ominaisuuksista, kuten viheralueiden saatavuudesta tai virkistys- ja vapaa-ajan tilojen määrästä (Wendel-Vos ym. 2004).

Rakennetun ympäristön ominaisuudet mahdollistavat erilaisten indikaattorien muodostamisen, minkä avulla voidaan kuvata rakennetun ympäristön yhteyttä esimerkiksi fyysiseen aktiivisuuteen (Lam ym. 2021). Käveltävyys (Walkability) on yleisesti käytetty indikaattori, joka pyrkii kertomaan, kuinka kävely- tai pyöräily ystävällinen tietty tutkittava alue on (Lam ym. 2021). Käveltävyyden käsite kattaa liikkumisen paikasta toiseen kävellen tai pyöräillen (esim. työmatkat ja muut asiointimatkat) sekä vapaa-ajan aktiivisuuden (esim. kävely- tai pyöräilyretket) (Westenhöfer ym. 2023). Käveltävyyden laskeminen perustuu useiden ympäristön komponenttien, kuten maankäytön monimuotoisuuden, viheralueiden ja palveluiden saatavuuden sekä katuyhteyksien tiheyden yhdistämiseen (Lam ym. 2021).

Maankäytön monimuotoisuudella (Land Use Mix) voidaan puolestaan kuvata tutkittavan alueen maankäyttöluokkien, kuten toimistojen, asuntojen, vähittäiskauppojen sekä virkistys-, urheilu- ja vapaa-ajan palveluiden jakautumista (Jia ym. 2021). Mitä korkeampi tutkittavan alueen maankäytön monimuotoisuus on, sitä enemmän siellä on tarjolla erilaisia palveluita (Jia ym. 2021).

2.2 Rakennetun ympäristö ja ikääntyneiden fyysinen aktiivisuus

Rakennetun ympäristön on todettu olevan yhteydessä ihmisten terveystietoisuuteen, erityisesti fyysiseen aktiivisuuteen (Lam ym. 2021). Fyysistä aktiivisuutta voi olla muun muassa paikasta toiseen liikkuminen kävelyn tai pyöräilyn muodossa, vapaa-ajan urheilu tai ammattiin liittyvä aktiivisuus (Evans ym. 2022). Ikääntyneiden fyysisen aktiivisuuden on todettu vähentävän muun muassa sepelvaltimotaudin, tyypin 2 diabeteksen sekä syrjäytymisen riskiä (Barnett ym. 2017). Fyysisen aktiivisuuden ylläpitäminen on myös tärkeää painonhallinnassa sekä lihavuuden ehkäisemisessä (Westenhöfer ym. 2023). Rakennetulla ympäristöllä on suuri vaikutus ikääntyneiden fyysiseen aktiivisuuteen, sillä ympäristö voi joko kannustaa tai vähentää ikääntyneiden liikkumista kodin ulkopuolella (Barnett ym. 2017). Rakennetun ympäristön ominaisuuksista muun muassa ympäristön käveltävyys, puistoihin pääsy sekä kauppojen ja palveluiden saatavuudella on todettu olevan yhteyksiä korkeampaan fyysiseen aktiivisuuteen (den Braver ym. 2018).

Ikääntyneille kävely voi olla ainoa fyysisen aktiivisuuden muoto, sillä se on helposti saavutettavaa sekä taloudellinen tapa liikkua paikasta toiseen (Akinci ym. 2022). Tutkimuksissa on havaittu, että esteettömät jalkakäytävät ja vapaa-ajan tiloihin pääsy ovat positiivisesti yhteydessä ikääntyneiden fyysiseen aktiivisuuteen (Clarke & Nieuwenhuijsen 2009). Toisaalta ympäristön huono valaistus, epätasainen maasto sekä portaat voivat lisätä ikääntyneiden kynnystä lähteä liikkumaan kodin ulkopuolelle (Akinci ym. 2022).

Viheralueet voivat myös toimia kannustimena fyysiselle aktiivisuudelle, erityisesti kävelylle (Lee & Maheswaran 2011). Esimerkiksi Gongin ym. (2014) tutkimuksessa lähellä olevat viheralueet lisäsivät ikääntyneiden miesten fyysistä aktiivisuutta kävelyn muodossa (Gong ym. 2014). Ympäristön esteettömyyden ja viheralueiden saatavuuden lisäksi julkisilla kulkuvälineillä kulkeminen on todettu olevan yhteydessä lisääntyneeseen fyysiseen

aktiivisuuteen (Besser & Dannenberg, 2005). Matkustaminen julkisen liikenteen pysäkeille/asemille kerryttää päivittäistä fyysistä aktiivisuutta kävelyn muodossa (Besser & Dannenberg, 2005). On havaittu, että suurempi määrä joukkoliikenteen pysäkkejä voi vaikuttaa ikääntyneiden fyysiseen aktiivisuuteen ja itsenäiseen liikkumiseen positiivisesti, kun taas huono julkisen liikenteen saatavuus voi lisätä enemmän autolla matkustamista, mikä puolestaan vähentää fyysistä aktiivisuutta (Twardzik ym. 2023).

3 IKÄÄNTYNEIDEN LIHAVUUS

Lihavuus johtuu ihmisen elimistöön kertyneestä liiallisesta rasvakudoksen määrästä, mikä aiheutuu ylimääräisestä energian saannista energiankulutukseen nähden (Panuganti ym. 2021). Lihavuuden kehittymiseen vaikuttaa muun muassa fyysinen aktiivisuus, ruokailutottumukset sekä ympäristö, jotka ovat usein vuorovaikutuksessa toistensa kanssa (Papas ym. 2007). Erityisesti ikääntyneillä esiintyy rasvakudoksen määrän lisääntymistä ja lihassmassan vähenemistä, mikä lisää sarkopeeniseen lihavuuden sekä hauraus-
raihnausoireyhtymän riskiä (Paranhos Amorim ym. 2022). Muutokset kehon koostumuksessa johtuu muun muassa kudosten laadun heikkenemisestä, rasvattoman massan vähenemisestä sekä muista hormonaalisista muutoksista (Paranhos Amorim ym. 2022). Ikääntyneiden rasvakudoksen määrän lisääntymiseen liittyy myös vahvasti energiankulutuksen väheneminen (Newman 2009), mikä selittyy usein lisääntyneellä fyysisellä passiivisuudella (Han ym. 2011),

Myös ihmisen ympäristö voi vaikuttaa lihavuuden esiintymiseen vaikuttamalla fyysisen aktiivisuuden lisäksi ruokailutottumuksiin, kuten terveellisen ruuan saantiin (Newman 2009). On havaittu, että suurempi pikaruokaravintoloiden tiheys voi johtaa painonnousuun ja selittää lihavuuden esiintymistä (Patel ym. 2017). Tämä johtuu siitä, että pikaruokaravintoloissa tarjotaan usein suuria annoksia, jotka sisältävät paljon energiaa, mutta ovat ravintotiheydeltään alhaisia (Patel ym. 2017).

Ylipainon ja lihavuuden esiintyminen on osoittanut merkittävää kasvua ikääntyvän väestön keskuudessa (Estrella-Castillo & Gómez-de-Regil 2019). Batsis & Zagarian (2018) viittaavat Flegalin ym. (2016) tekemään tutkimukseen, jonka mukaan Yhdysvalloissa yli 60-vuotiaista miehistä 37,5 % ja naisista 39,4 % kärsii lihavuudesta. Kuitenkin Euroopassa ikääntyneiden lihavuuden esiintyminen on vähäisempää kuin yhdysvalloissa (Donini ym. 2012). Esimerkiksi yli 75-vuotiaista 12 % miehistä ja naisista 22 % kärsivät lihavuudesta Yhdistyneessä Kuningaskunnassa (Donini ym. 2012). Vaikka lihavuutta esiintyy eniten Yhdysvalloissa ja Euroopassa, myös Kiinassa lihavuus on noussut merkittäväksi kansanterveydelliseksi haasteeksi (Jiesisibieke ym. 2023).

3.1 Lihavuuden arviointi

Lihavuuden arvioinnissa tarvitaan luotettavia ja tehokkaita mittausmenetelmiä, jotta voidaan määritellä potilaiden hoidon tarve (Sommer ym. 2020). Epidemiologisissa tutkimuksissa Body Mass Index (BMI) on laajalti hyväksytty antropometrinen mittari lihavuuden ja ylipainon tunnistamisen (Chooi ym. 2019). Painoindeksi lasketaan jakamalla paino (kg) pituuden neliöllä (m^2) (Chooi ym. 2019). Tuloksen perusteella tiedetään, mihin painoluokkaan tutkittava kuuluu (Chooi ym. 2019). Luokituksen avulla voidaan arvioida myös ihmisen riskiä sairastua muun muassa diabetekseen, syöpään, masennuksen tai kohonneeseen verenpaineeseen (Khanna ym. 2022).

Painoindeksin mukaan yksilöt voidaan luokitella alipainoiseksi ($BMI < 18,5 \text{ kg/ m}^2$), normaalipainoiseksi ($BMI = 18,5\text{--}24,9 \text{ kg/ m}^2$) ja ylipainoiseksi ($BMI = 25\text{--}29,9 \text{ kg/ m}^2$) (Panuganti ym. 2021). Lihavuutta kuvaavat luokat jaetaan usein kolmeen osaan: ensimmäisen asteen lihavuuteen ($BMI = 30\text{--}34,9 \text{ kg/ m}^2$), toisen asteen lihavuuteen ($BMI = 35\text{--}39,9 \text{ kg/ m}^2$) sekä kolmannen asteen lihavuuteen ($BMI > 40 \text{ kg/ m}^2$) (Panuganti ym. 2021). Lihavuuden vaikeusasteita voidaan kutsua myös käsitteillä; “lievä lihavuus” ($BMI=25\text{--}30 \text{ kg/ m}^2$), “merkittävä lihavuus” ($BMI = 30\text{--}35 \text{ kg/ m}^2$), “vaikea lihavuus” ($BMI=35\text{--}40 \text{ kg/ m}^2$) sekä “sairaalloinen lihavuus” ($BMI > 40 \text{ kg/ m}^2$) (Lihavuus: Käypä hoito -suositus 2024).

BMI-mittaukset eivät välttämättä anna luotettavia tuloksia ikääntyneillä, sillä kehon koostumus ja pituus muuttuvat ikääntyessä (Batsis & Zagaria 2018; Sorkin ym. 1999). Ikääntyessä ihmisen pituus voi vähentyä, mikä voi johtaa virhepäätelmiin painoindeksin laskemisessa (Sorkin ym. 1999). BMI ei myöskään huomioi ikääntyneiden lihasmassan menetyksen ja rasvan lisääntymisen muutosta, jolloin lihavuuden tunnistaminen on vaikeampaa (Batsis & Zagaria 2018). Toisaalta BMI tulokset voivat luokitella tutkittavan ylipainoiseksi tai lihavaksi, vaikka todellisuudessa lihasmassan määrä on suurempi rasvamassaan verrattuna (Khanna ym. 2022). WHO: n (World Health Organisation) määrittelemä terveiden aikuisten normaali paino ($BMI = 18,5\text{--}24,9 \text{ kg/ m}^2$) ei siis välttämättä ole optimaalinen ikääntyneille, koska ikääntymiseen liittyy fysiologisia muutoksia sekä aliravitsemuksen riski (Winter ym. 2014). Siksi esimerkiksi Käypä Hoito suosituksien mukaan ikääntyneiden (yli 65-vuotiaa) optimaalinen BMI on $23\text{--}29 \text{ kg/ m}^2$ (Lihavuus: Käypä hoito -suositus 2024).

Painoindeksin lisäksi lihavuutta voidaan arvioida vyötärön ympärysmittan, vyötärön ja lantion välisen suhteen sekä vyötärön ja pituuden välisen suhteen mittaamisen avulla (Khanna ym. 2022). Vyötärön ympärysmitta lasketaan suoliluun harjanteen ja alimman kylkiluun väliseltä alueelta, vyötärön ja lantion välinen suhde saadaan jakamalla henkilön vyötärön ympärysmitta lantion mitalla (mitattu pakaroiden leveimmästä kohdasta) sekä vyötärön ja pituuden suhde lasketaan jakamalla vyötärön ympärysmitta tutkittavan pituudella (Sommer ym. 2020).

3.2 Ikääntyneiden lihavuuden hoito

Ikääntyneiden lihavuuden hoito ja ennaltaehkäiseminen on tärkeää, sillä lihavuuden on todettu olevan yhteydessä ikääntyneiden lisääntyneeseen kuolleisuuteen ja sairauksien (tyypin 2 diabetes, sydän- ja verisuonisairaudet ja nivelsairaudet) riskiin, fyysisen toimintakyvyn ja elämänlaadun heikkenemiseen (Han ym. 2011; Donini ym. 2012) sekä päivittäisistä arjen toiminnoista selviytymisen vaikeuksiin (Mitchell ym. 2014). Pienikin painonpudotus (5–10 % kokonaispainosta) voi auttaa saavuttamaan terveyden kannalta oleellisia hyötyjä (Han ym. 2011). Ikääntyneiden painonpudotuksessa korostuu monipuolinen liikunta yhdessä tasapainoisen ruokavalion kanssa (Han ym. 2011). Tällöin voidaan parantaa ikääntyneiden fyysistä toimintakykyä ja elämänlaatua sekä ehkäistä kehon rasvattoman massan ja luun mineraalitiheyden vähenemistä (Han ym. 2011).

Ikääntyneiden painonpudotus voi kuitenkin johtaa lihasten häviämiseen rasvan sijasta, jos energian saanti kulutukseen nähden on huomattavasti suurempaa (Han ym. 2011). Lisäksi ruokavaliosta saadun energian vähentäminen voi lisätä aliravitsemuksen riskiä (McTigue ym. 2006). Sairaalahoidossa olevien ikääntyneiden aliravitsemuksen on todettu olevan yhteydessä muun muassa lisääntyneeseen sairastavuus- ja kuolleisuusriskiin (Bouillanne ym. 2009). Ikääntyneiden lihavuuden hoidossa on siis huomioitava yksilölliset tarpeet, riittävä kalorien saanti, monipuolinen fyysinen aktiivisuus sekä hoidon kesto (Han ym. 2011). Käypä hoito -suositusten mukaan yli 65-vuotiaiden lihavuuden hoidolle ei nähdä tarvetta silloin, jos painonpudotuksella ei saavutettaisi terveyden ja toimintakyvyn kannalta merkittäviä hyötyjä (Lihavuus: Käypä hoito -suositus 2024).

4 METODIT

4.1 Tutkimuskysymys

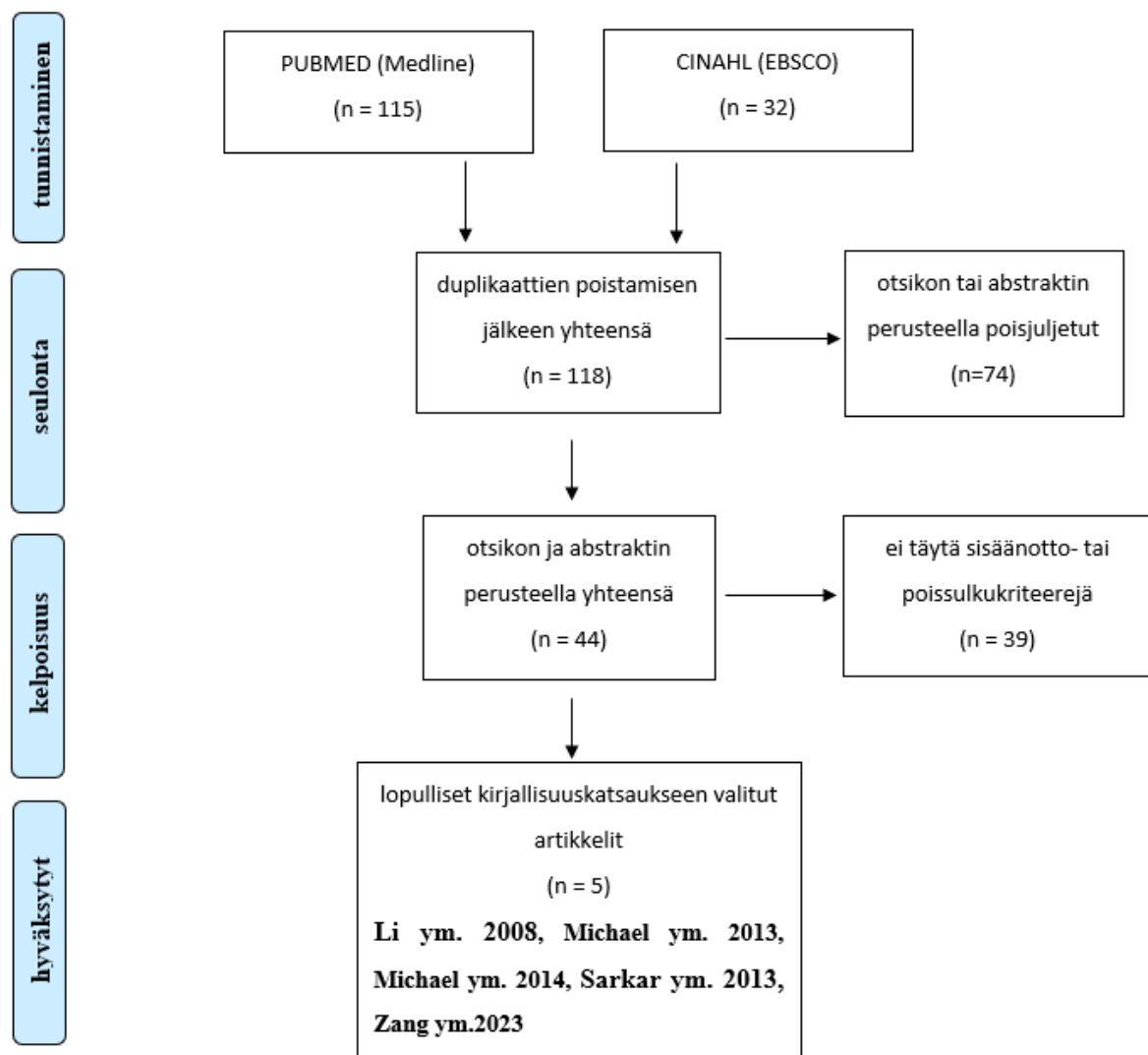
Tämän systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena on arvioida rakennetun ympäristön yhteyttä ikääntyneiden lihavuuteen. Lisäksi katsauksessa tarkastellaan sitä, mitkä rakennetun ympäristön ominaisuudet lisäävät lihavuuden esiintymistä ja mitkä ominaisuudet mahdollisesti vähentävät sitä. Tutkimuskysymys voidaan tiivistää seuraavasti: ”Onko rakennetulla ympäristöllä yhteyttä ikääntyneiden lihavuuteen?”.

4.2 Tiedonhankintamenetelmät

Tässä systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa tiedonhaku suoritettiin käyttämällä PubMedia (Medline), joka on lääke-, terveys- ja liikuntatieteiden tietokanta. Toiseksi tietokannaksi valikoitui hoito- ja terveystietieteiden tietokanta CINAHL (EBSCO). PubMed (Medline) ja CINAHL (EBSCO) -tietokannoissa käytetyt hakulausekkeet koostuivat seuraavista hakusanoista: Aged AND “built environment” AND obesity AND BMI. Hakusanat olivat MeSH-termejä. Tiedonhaku suoritettiin lokakuussa 2023.

4.3 Tutkimusten sisäänotto- ja poissulkukriteerit

Alkuperäistutkimusten valinta suoritettiin sisäänotto- ja poissulkukriteerien avulla. Sisäänottokriteereinä käytettiin seuraavia ehtoja: tutkimusten tuli olla vertaisarvioituja, englanninkielisiä sekä elektronisesti ilmaiseksi saatavilla koko tekstinä. Kirjallisuuskatsaukseen valittiin kohortti- ja poikkileikkaustutkimuksia, jotka käsittelivät rakennetun ympäristön yhteyttä kotona tai yhteisöissä asuvien ikääntyneiden lihavuuteen tai painoindeksiin. Tutkimusten tuli arvioida tutkittavien lihavuutta painoindeksin (BMI) avulla. Kirjallisuuskatsauksesta suljettiin pois ne tutkimukset, jotka eivät tarkastelleet vähintään yhtä seuraavista rakennetun ympäristön ominaisuuksista: Maankäytön monimuotoisuus, käveltävyys, julkisen liikenteen ja viheralueiden saatavuus tai pikaruokapaikkojen tiheys. Lisäksi kirjallisuuskatsaukseen ei sisällytetty tutkimuksia, jotka tutkivat laitoshoidossa asuvia ikääntyneitä. Kirjallisuuskatsauksen tiedonhaun toteutus on esitetty vuokaaviossa kuvassa 1.



KUVA 1. Kirjallisuuskatsauksen tiedonhaun toteutus vuokaavio (Moher ym.2009)

4.4 Tutkimusten luotettavuus

Systemaattiseen kirjallisuuskatsaukseen valittiin kolme kohorttitutkimusta (Michael ym. 2013; Michael ym.2014; Sarkar ym.2013) sekä kaksi poikkileikkaustutkimusta (Li ym. 2008; Zang ym. 2023). Poikkileikkaustutkimuksien laatua arvioitiin JBI: kriittisen arvioinnin tarkistuslista poikkileikkaustutkimuksille -lomakkeen avulla (Hotus 2019a) sekä kohorttitutkimusten laadunarvioinnissa hyödynnettiin JBI: kriittisen arvioinnin tarkistuslistaa kohorttitutkimukselle (Hotus 2019b).

Li ym. (2008) poikkileikkaustutkimuksessa kaikki arviointikriteerit täyttyivät hyväksytysti. Zang ym. (2023) objektiivisten standardoitujen kriteerien käyttämisestä osallistujien valinnassa ei avattu tutkimuksessa tarkemmin, vaikka osallistujat valittiin asuinalueen ja iän perusteella. Lisäksi painoindeksi (BMI) mitattiin tutkittavien itseilmoitetun pituuden ja painon perusteella, mikä voi vaikuttaa negatiivisesti tulosten luotettavuuteen (Zang ym. 2023). Poikkileikkaustutkimusten laadunarvioinnin arviointikriteerit löytyvät taulukosta 1.

TAULUKKO 1: Joanna Briggs Instituutin (JBI) arviointikriteerien avulla toteutettu laadunarviointi poikkileikkaustutkimuksille (Hotus 2019a)

Arviointikriteeri	Li ym. 2008	Zang ym.2023
1. Onko otoksen mukaanotto- ja poissulkukriteerit määritelty selvästi?	K	K
2. Onko kohderyhmä ja tutkimusolosuhteet kuvattu riittävän tarkasti?	K	K
3. Mitattiinko altistus pätevästi ja luotettavasti?	K	K
4. Käytettiin objektiivisia, standardoituja kriteereitä osallistujien valintakriteerinä toimineen tilan/tilanteen mittaamiseen?	K	?
5. Onko sekoittavat tekijät tunnistettu?	K	K
6. Mainitaanko menetelmät, joita käytettiin sekoittavien tekijöiden huomioimisessa?	K	K
7. Onko tulosmuuttujat mitattu pätevästi ja luotettavasti?	K	E
8. Käytettiinkö soveltuvia tilastollisia menetelmiä?	K	K

K=Kyllä, E=Ei,=Epäselvä

Kaikkien kolmen kohorttitutkimuksen lähtötilanteessa ja altistumisen hetkellä osalla tutkittavista esiintyi lihavuutta eli tutkimuksen kohteena olevaa tilaa (Michael ym. 2013; Michael ym. 2014; Sarkar ym. 2013), minkä seurauksena kohorttitutkimukset eivät täytä arviointikriteeriä (6). Kohorttitutkimusten laadunarvioinnin arviointikriteerit löytyvät taulukosta 2.

TAULUKKO 2: Joanna Briggs Instituutin (JBI) kriittisen arvioinnin tarkistuslistan avulla toteutettu laadunarviointi kohorttitutkimuksille (Hotus 2019b)

Arviointikriteeri	Michael ym. 2013	Michael ym. 2014	Sarkar ym. 2013
1. Olivatko molemmat ryhmät samankaltaisia ja rekrytoitiinko ne samasta kohderyhmästä?	K	K	K
2. Mitattiinko altistuminen samalla tavalla jaettaessa tutkittavia altistuneiden ja altistumattomien ryhmiin?	K	K	K
3. Mitattiinko altistuminen pätevällä ja luotettavalla tavalla?	K	K	K
4. Tunnistettiin tutkimuksen sekoittavat tekijät?	K	K	K
5. Kuvattiinko tutkimuksessa miten sekoittavia tekijöitä on käsitelty?	K	K	K
6. Olivatko ryhmät/tutkittavat terveitä (eli heillä ei ollut tutkimuksen kohteena ollutta sairautta) tutkimuksen alussa tai altistumisen hetkellä?	E	E	E
7. Mitattiinko tulokset pätevällä ja luotettavalla tavalla?	K	K	K
8. Kuvattiinko seuranta-ajan pituus ja oliko seuranta riittävän pitkä, jotta tuloksia voidaan saada?	K	K	K
9. Pysyivätkö tutkittavat mukana tutkimuksessa seurannan aikana, ja elleivät pysyneet, niin tutkittiinko ja kuvattiinko kadon syyt?	K	K	K
10. Käytettiin puutteellisen seurannan käsittelemiseksi asianmukaisia strategioita?	K	K	K
11. Käytettiin soveltuvia tilastollisia menetelmiä?	K	K	K

K=Kyllä, E=Ei, ?=Epäselvä, NA= ei sovellettavissa

5 TULOKSET

Prospektiivisten kohorttitutkimuksien tavoitteena oli tutkia rakennetun ympäristön yhteyttä ikääntyneiden naisten lihavuuteen (Michael ym. 2013) sekä miesten painoindeksien (BMI) muutoksiin (Sarkar ym. 2013) pitkällä aikavälillä. Puolestaan Michaelin ym. (2014) retrospektiivinen kohorttitutkimus tutki naapuruston rakennetun ympäristön muutoksien yhteyttä ikääntyneiden naisten lihavuuteen ja painoindekseihin muutoksiin. Poikkileikkaustutkimuksista Li ym. (2008) tarkastelivat rakennetun ympäristön yhteyttä ikääntyneiden lihavuuteen ja fyysiseen aktiivisuuteen, kun taas Zangin ym. (2023) tutkimuksessa lihavuuden sijasta tarkasteltiin painoindeksien ja rakennetun ympäristön välistä yhteyttä.

Kohorttitutkimuksien seuranta-aika oli 12–18 vuotta (Michael ym. 2013; Michael ym. 2014; Sarkar ym. 2013). Kaikkien valikoitujen tutkimusten otoskoko vaihteli 684–1773 välillä sekä tutkittavien keski-ikä sijoittui 61,5–72,6-vuoden välille. Lisäksi jokaisessa viidessä tutkimuksessa tutkittavilta mitattiin painoindeksi (BMI), jonka avulla pystyttiin arvioimaan lihavuuden esiintymistä sekä painoindeksissä tapahtuvia muutoksia (Li ym. 2008; Michael ym. 2013; Michael ym. 2014; Sarkar ym. 2013; Zang ym. 2023). Ainoastaan Zangin ym. (2023) tutkimuksessa painoindeksi laskettiin tutkittavien itseraportoidun pituuden ja painon perusteella. Muut tutkimukset käyttivät standardoituja menetelmiä tutkittavien pituuden ja painon mittaamisessa (Li ym. 2008; Michael ym. 2013; Michael ym. 2014; Sarkar ym. 2013). Keskeiset tutkimusten taustatiedot löytyvät taulukosta 4.

TAULUKKO 4. Tutkimuksien taustatiedot

Tutkimus	Maa	Tutkimus asetelma	Seuranta- aika (vuodet)	Otos	Naisten osuus (%)	Tutkittavien Ikä (keski- ikä ± SD)	Lihavuuden arviointi mittari
Li ym. 2008	Yhdysvallat	PT	-	n=1221	43	62,0 ± 7,5	BMI kg/m ²
Michael ym. 2013	Yhdysvallat	KT	14	n=1008	100	71,0 ± -	BMI kg/m ²
Michael ym. 2014	Yhdysvallat	KT	18	n=2003	100	72,6 ± 5,5	BMI kg/m ²
Sarkar ym. 2013	Wales	KT	12	n=684	0	61,5 ± 4,2	BMI kg/m ²

Zang ym. 2023	Kiina	PT	-	n=1773	58	71,4 ± 7,7	BMI* kg/m ²
------------------	-------	----	---	--------	----	------------	------------------------

BMI = Body Mass Index, painoindeksi; kg/m² = Paino/pituuden neliö; KT = Kohorttitutkimus; PT = Poikkileikkaustutkimus; SD = Standard deviation, Keskihajonta; - = ei raportoitu; * = BMI laskettu tutkittavien itseraportoidusta pituudesta ja painosta

5.1 Kohorttitutkimuksien tulokset

Michaelin ym. (2013) tutkimuksessa tarkasteltiin käveltävyyden ja lihavuuden välistä yhteyttä, kun taas Michaelin ym. (2014) tutkimuksessa käveltävyyden lisäksi tutkittiin myös maankäytön monimuotoisuutta, julkisen liikenteen ja viheralueiden saatavuutta. Michael ym. (2013) hyödynsivät rakennetun ympäristön muuttujien mittauksissa TIGER (Topologically Integrated Geographic Encoding and Referencing) maantieteellisen paikkatietojärjestelmän tietoja. Michaelin ym. (2014) tutkimuksessa rakennetun ympäristön arviointi perustui RLIS (Regional Land Information System) -tietokannan tietoihin, jotka yhdistettiin tutkittavien osoitteisiin GIS:in avulla. Sarkarin ym. (2013) tutkimus ei tarkastellut käveltävyyttä tai julkisen liikenteen saatavuutta, mutta maankäytön monimuotoisuuden lisäksi rakennetun ympäristön muuttujiin sisällytettiin myös palveluiden tiheys (kirkot, vapaa-ajan tilat ja vähittäiskaupat). Sarkar ym. (2013) keräsivät tietoja tutkittavan alueen rakennetusta ympäristöstä OSM (Ordinance Survey Mastermap) -paikkatietojärjestelmän avulla.

Michael ym. (2013) eivät löytäneet tilastollisesti merkitseviä yhteyksiä käveltävyyden ja lihavuuden esiintymisen sekä painoindeksien muutoksien välillä 14-vuoden seurannan aikana. Michaelin ym. (2014) tutkimuksessa rakennetussa ympäristössä tapahtui muutoksia seurannan aikana, mutta kuitenkin nämä muutokset eivät olleet tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä ikääntyneiden naisten lihavuuteen tai painoindeksien muutoksiin seurannan aikana. Puolestaan Sarkarin ym. (2013) tutkimuksessa maankäytön monimuotoisuus ($\beta=0,378$; $p<0,05$) sekä kirkkojen ($\beta=-0,916$; $p<0,01$), vähittäiskauppojen ja vapaa-ajan tilojen ($\beta=-0,424$; $p <0,05$) tiheys oli tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä tutkittavien BMI-arvoihin 12-vuoden seurannan aikana. Monimuotoisempi maankäyttö oli yhteydessä tutkittavien korkeampiin BMI arvoihin, kun taas alueilla, joissa oli tiheämmin kirkkoja, vähittäiskauppoja sekä vapaa-ajan tiloja, vaikutti tutkittavien BMI -arvojen laskuun. Kohorttitutkimusten tulokset on kuvattu tarkemmin taulukossa 5.

TAULUKKO 5. Kohorttitutkimuksien tulokset

Tutkimus	Rakennetun ympäristön arviointi	Lihavien osuus (%) ja keskimääräinen BMI (kg/m ²)	Päätulokset
Michael ym. 2013	Käveltävyys: katujen yhteydet ja katujen tiheys yhdistettiin yhdeksi indikaattoriksi	Lihavien osuus (BMI > 29,9 kg/m ²) lähtötilanteessa = 18,4 % Keskimääräinen BMI: -	Käveltävyys (katujen yhteydet OR=0,97; 95% CI 0,85-1,12 ja katujen tiheys OR=1,00; 95% CI 0,98-1,02) ei ollut tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä tutkittavien lihavuuteen (BMI > 29,9 kg/m ²) seurannan aikana Käveltävyys (katujen yhteydet β=-0,07; 95% CI -0,21-0,07 ja katujen tiheys β=-0,001; 95 % CI -0,013-0,011) ei ollut tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä tutkittavien painoindeksien muutoksiin seurannan aikana
Michael ym. 2014	Käveltävyys: LUM, katuyhteydet ja julkisen liikenteen saatavuus yhdistettiin yhdeksi indikaattoriksi LUM: Etäisyys tutkittavan asuinosoitteesta lähimpään kaupalliseen alueeseen (kaupat, palvelut) Julkisen liikenteen saatavuus: Etäisyys tutkittavan asuinosoitteesta lähimmälle pysäkille sekä pysäkkien määrä neljännesmailin säteellä kodista Viheralueiden saatavuus: Etäisyys tutkittavan kodista lähimpään puistoon tai viheralueelle	Lihavien osuus = - Keskimääräinen BMI: 1 mittaus: 26,5 kg/m ² 2 mittaus: 26,1 kg/m ² 3 mittaus: 26,3 kg/m ² 4 mittaus: 26,5 kg/m ² 5 mittaus: 26,5 kg/m ² 6 mittaus: 26,6 kg/m ² 7 mittaus: 26,4 kg/m ²	Muutokset kaikissa rakennetun ympäristön muuttujissa (käveltävyys, LUM, julkisen liikenteen ja viheralueiden saatavuus) eivät olleet yhteydessä tutkittavien lihavuuteen (BMI ≥ 30 kg/m ²) tai painoindeksin muutoksiin seurannan aikana.
Sarkar ym. 2013	LUM: Mittarin arvot välillä (0-1) kuvastavat maankäytön monimuotoisuuden jakautumisen tasaisuutta. Yhteensä 5 maankäyttöluokkaa (asuin-, liike-, toimistorakennukset, julkiset palvelut, virkistys- ja vapaa-ajan palvelut) Palveluiden tiheys: kirkkojen, vapaa-ajan tilojen sekä vähittäiskauppojen tiheys mitattiin 1 km säteellä tutkittavan puskurivyöhykkeestä	Lihavien osuus (BMI ≥ 30 kg/m ²) ja keskimääräinen BMI 1 mittaus: 16,8 % ja 26,89 kg/m ² 2 mittaus: 18,8 % ja 27,15 kg/m ² 3 mittaus: 26,6 % ja 27,82 kg/m ²	Monimuotoisempi LUM (β=0,378; p<0,05) oli tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä tutkittavien BMI -arvojen nousuun seurannan aikana Korkeampi palveluiden tiheys oli tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä tutkittavien BMI -arvojen laskuun (vähittäiskaupat (β = -0,916; p < 0,01), kirkot (β = -0,674; p < 0,01) vapaa-ajan tilat (β = -0,424; p < 0,05)) seurannan aikana

β = regressiokerroin; BMI = Body Mass Index, painoindeksi; CI = Confidence Interval, luottamusväli; kg = Kilogramma; LUM = Land Use Mix, maankäytön monimuotoisuus; m² = neliömetri; OR = Odds Ratio, vetosuhde; p = p-arvo; - = Ei raportoitu

5.2 Poikkileikkaustutkimuksien tulokset

Liin ym. (2008) poikkileikkaustutkimuksessa rakennetun ympäristön muuttujista tarkasteltiin maankäytön monimuotoisuuden ja pikaruokapaikojen tiheyden yhteyttä tutkittavien ylipainon ja lihavuuden esiintymiseen. Rakennetun ympäristön analysoinnissa hyödynnettiin RLIS (Regional Land Information System) -tietokannan tietoja, jotka linkitettiin GIS-paikkatietojärjestelmään. Zangin ym. (2023) tutkimuksessa maankäytön monimuotoisuuden lisäksi tarkastelun kohteena olivat viheralueiden ja julkisen liikenteen saatavuus, katuhyteydet sekä väestötiheys. Tutkittavan alueen rakennetun ympäristön muuttujien laskemisessa hyödynnettiin julkisesti saatavilla olevia tietoja, Google Map -kartan dataa sekä POI (Point Of Interest) -tietoja, jotka kuvasivat tutkittavan alueen palveluita.

Liin ym. (2008) tutkimuksen rakennetun ympäristön muuttujista maankäytön monimuotoisuudella ($\beta=-0,289$; $p=0,003$) ja pikaruokapaikkojen tiheydellä ($\beta=0,067$; $p=0,001$) löydettiin tilastollisesti merkitsevä yhteys ikääntyneiden ylipainoon ja lihavuuteen (Li ym. 2008). Mitä monimuotoisempaa maankäyttö oli, sitä vähemmän ylipainoa ja lihavuutta esiintyi tutkittavien joukossa. Puolestaan suurempi pikaruokapaikkojen tiheys vaikutti ylipainon ja lihavuuden laajempaan esiintymiseen. Zang ym. (2023) osoittivat, että maankäytön monimuotoisuus ($\beta=0,125$; $p=0,000$) sekä bussipysäkkien ($\beta=-0,178$; $p=0,000$) ja puistojen määrä ($\beta=0,07$; $p=0,000$) olivat tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä tutkittavien BMI-arvoihin. Monimuotoisempi maankäyttö ja suurempi puistojen määrä yhdistettiin korkeampiin BMI-arvoihin, kun taas suurempi bussipysäkkien määrä oli yhteydessä alhaisempiin BMI-arvoihin. Tutkimusten päätulokset löytyvät taulukosta 5.

TAULUKKO 6. Poikkileikkaustutkimuksien tulokset

Tutkimus	Rakennetun ympäristön arviointi	Lihavien osuus (%) ja keskimääräinen BMI (kg/m^2)	Päätulokset
----------	---------------------------------	---	-------------

Li ym. 2008	<p>LUM: Mittarin arvot välillä (0-1) kuvastavat maankäytön monimuotoisuuden jakautumisen tasaisuutta (asunnot, julkiset toimitot ja laitokset)</p> <p>Pikaruokapaikkojen tiheys: pikaruokapaikkojen (McDonald's, Subway, Burger King ja Wendy's) määrä jaettuna tutkittavan alueen pinta-alalla (km²).</p>	Lihavien osuus = 37,5 %	<p>Monimuotoisempi LUM ($\beta = -0,289$; $p=0,003$) oli tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä tutkittavien vähäisempään ylipainon (BMI=25.5–29.9 kg/m²) ja lihavuuden (BMI \geq 30 kg/m²) esiintymiseen</p> <p>Suurempi pikaruokapaikkojen tiheys oli tilastollisesti merkitsevästi ($\beta = 0,067$; $p=0,001$) yhteydessä tutkittavien lisääntyneeseen ylipainon (BMI=25.5–29.9 kg/m²) ja lihavuuden (BMI \geq 30 kg/m²) esiintymiseen</p>
Zang ym. 2023	<p>LUM: 7 Maankäyttöluokkaa: asuin-, toimisto-, liiketoiminnan-, terveydenhuollon-, vapaa-ajan- ja julkiset palvelut.</p> <p>Viheralueiden saatavuus: Etäisyys lähimpään puistoon (metreinä), puistojen määrä 1 km puskurivyöhykkeestä</p> <p>Julkisen liikenteen saatavuus: Etäisyys lähimmälle bussipysäkillä sekä pysäkkien määrä 1 km säteellä puskurivyöhykkeestä</p> <p>Katuyhteydet ja risteysten tiheys: Risteyskohtien tiheys tutkittavalla alueella (km/km²)</p> <p>Väestön tiheys: väestön lukumäärä jaetaan alueen pinta-alalla (km²)</p>	Keskimääräinen BMI = 24,27 kg/m ²	<p>Monimuotoisempi LUM ($\beta = 0,125$; $p=0,000$) ja puistojen määrä ($\beta = 0,07$; $p=0,000$) olivat tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä tutkittavien korkeampiin BMI -arvoihin</p> <p>Suurempi bussipysäkkien ($\beta = -0,178$; $p=0,000$ määrä oli tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä tutkittavien alhaisempiin BMI -arvoihin</p>

β = regressiokerroin; LUM =Land Use Mix, maankäytön monimuotoisuus; p = p-arvo; - = Ei raportoitu

6 POHDINTA

Tämän systemaattisen kirjallisuuskatsauksen ensisijaisena tarkoituksena oli tutkia rakennetun ympäristön ja ikääntyneiden lihavuuden välistä yhteyttä ja selvittää vaikuttavatko tietyt rakennetun ympäristön ominaisuudet positiivisesti tai negatiivisesti tutkittavien lihavuuden esiintymiseen tai painoindeksien (BMI) muutoksiin. Katsaukseen valikoiduista alkuperäistutkimuksista kolmesta löydettiin tilastollisesti merkitseviä yhteyksiä rakennetun ympäristön ominaisuuksien ja lihavuuden sekä painoindeksien välillä (Li ym. 2008; Sarkar ym. 2013; Zang ym. 2023). Rakennetun ympäristön ominaisuudet, kuten maankäytön monimuotoisuus, palveluiden tiheys ja viheralueiden sekä julkisen liikenteen saatavuus osoittautuivat olevan yhteydessä ikääntyneiden lihavuuden esiintymiseen ja BMI-arvoihin.

Suurempi maankäytön monimuotoisuus oli tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä korkeampiin BMI-arvoihin (Sarkar ym. 2013; Zang ym. 2023), mutta myös vähäisempään lihavuuden esiintymiseen (Li ym. 2008). Suurempi pikaruokapaikkojen tiheys lisäsi ylipainon ja lihavuuden esiintyvyyttä (Li ym. 2008), kun taas kirkkojen, vapaa-ajan tilojen sekä vähittäiskauppojen suurempi tiheys vaikutti tutkittavien BMI-arvojen laskuun seurannan aikana (Sarkar ym. 2013). Viheralueiden ja julkisen liikenteen saatavuutta tarkasteltiin kahdessa tutkimuksessa (Michael ym. 2014; Zang ym. 2023), joista vain toisessa tutkimuksessa löydettiin tilastollisesti merkitsevä yhteys (Zang ym. 2023). Zangin ym. (2023) tutkimuksessa suurempi puistojen määrä oli yhteydessä tutkittavien korkeampiin BMI-arvoihin, kun taas bussipysäkkien määrällä oli päinvastainen vaikutus (Zang ym. 2023).

Rakennetun ympäristön ja lihavuuden välisestä yhteydestä on aikaisemmin tehty kirjallisuuskatsauksia, mutta ne eivät ole tarkastelleet ikääntyneitä kohderyhmänä (Feng ym. 2010; Lam ym. 2021). Fengin ym. (2010) kirjallisuuskatsaukseen sisällytettiin yhteensä 63 tutkimusta, jotka käsittelivät kolmea teemaa; rakennetun ympäristön yhteyttä fyysiseen aktiivisuuteen sekä ruokaympäristön, maankäytön monimuotoisuuden ja liikenteen vaikutuksia lasten ja aikuisten lihavuuteen. Lamin ym. (2021) kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena oli tiivistää olemassa oleva tieto rakennetun ympäristön ja aikuisten lihavuuden välisestä yhteydestä muiden systemaattisten katsausten (n=32) avulla. Rakennetun ympäristön ominaisuuksista käsiteltiin muun muassa ruokaympäristöä, käveltävyyttä sekä julkisen liikenteen saatavuutta (Lam ym. 2021). Kirjallisuuskatsaukset eivät tuottaneet riittävän vahvaa näyttöä rakennetun ympäristön ja lihavuuden välisestä yhteydestä (Feng ym. 2010;

Lam ym. 2021). Kuitenkin tietyillä rakennetun ympäristön ominaisuuksilla, kuten maankäytön monimuotoisuudella sekä pikaruokapaikkojen tiheydellä löydettiin satunnaisia yhteyksiä tutkittavien lihavuuteen (Feng ym. 2010; Lam ym. 2021). Lisäksi käveltävyyden ja julkisen liikenteen saatavuuden yhteydet tutkittavien painoon ja lihavuuden esiintymiseen olivat hyvin pieniä (Lam ym. 2021). Näiden katsauksien tulokset ovat osittain yhteneväisiä tämän systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tulosten kanssa, vaikka kohderyhmänä olikin ikääntyneet.

Tämä kirjallisuuskatsaus kuitenkin sisälsi ristiriitaisia tuloksia aikaisempiin verrattuna tietyissä rakennetun ympäristön ominaisuuksissa, kuten maankäytön monimuotoisuudessa ja viheralueiden saatavuudessa. Aikaisemmin on havaittu, että maankäytön monimuotoisuus, kuten helpompi palvelujen ja paikkojen saatavuus voi lyhentää matkustamiseen liittyvien matkojen pituutta, mikä saattaa kannustaa ihmisiä liikkumaan enemmän kävellen tai pyöräillen (Feng ym. 2010). Tällöin korkeampi maankäytön monimuotoisuus voi vähentää myös lihavuuden esiintymistä. Sarkarin ym. (2013) ja Zangin ym. (2023) tulokset eivät kuitenkaan tukeneet aikaisempaa käsitystä. Zang ym. (2023) pohtivat tutkimuksessaan, että suurempi maankäytön monimuotoisuus saattaa vaikuttaa myös negatiivisesti ikääntyneiden halukkuuteen liikkua kävellen ympäristössä, mikä puolestaan voi lisätä lihavuuden esiintymistä (Zang ym. 2023).

Michael ym. (2013) ja Michael ym. (2014) kohorttitutkimuksissa ei löydetty yhteyksiä käveltävyyden ja ikääntyneiden lihavuuden tai painoindeksien muutoksien välillä. On olemassa näyttöä siitä, että ympäristön parempi käveltävyys on yhteydessä lisääntyneeseen fyysiseen aktiivisuuteen, mutta yhteys lihavuuteen tai painoindeksien muutoksiin on ollut epäselvää (Feng ym. 2010). Michael ym. (2013) viittaavat pohdinnassaan aikaisempaan tutkimukseen, jonka suurempi ympäristön käveltävyys oli yhteydessä ikääntyneiden (keski-ikä 74 vuotta) alhaisempiin BMI-arvoihin (King ym. 2011). Toisaalta Kingin ym. (2011) tutkimuksessa seuranta-aika oli lyhyt ja mittausmenetelmät sisälsivät heikkouksia, jolloin ei voida tehdä varmoja johtopäätöksiä syy-yhteydestä tämän tutkimuksen pohjalta.

Lam ym. (2021) viittaavat katsauksessaan Renaldsin ym. (2010) systemaattiseen kirjallisuuskatsaukseen, jonka tulokset osoittivat yhteyden heikon julkisen liikenteen saatavuuden ja kaupungissa asuvien ihmisten lihavuuden välillä. Samankaltaisia tuloksia saatiin Zangin ym. (2023) poikkileikkaustutkimuksessa, sillä bussipysäkkien suurempi määrä

oli yhteydessä ikääntyneiden alhaisempiin BMI-arvoihin. Mitä paremmat mahdollisuudet ikääntyneillä on kulkea julkisilla kulkuvälineillä, sitä enemmän he saattavat altistua fyysiselle aktiivisuudelle, mikä voi selittää yhteyden lihavuuden esiintymiselle (Twardzik ym. 2023). Vaikka Michaelin ym. (2014) kohorttitutkimuksessa tutkittiin myös julkisen liikenteen saatavuuden yhteyttä ikääntyneiden lihavuuteen, ei tuloksissa huomattu tilastollisesti merkitsevää yhteyttä näiden välillä.

Myös viheralueiden saatavuus voi kannustaa ikääntyneitä kävelemään enemmän lähiympäristössä (Lee & Maheswaran 2011), mikä voi johtaa vähäisempään lihavuuden esiintymiseen. Kuitenkin Feng ym. (2010) mainitsevat katsauksessaan viheralueiden saatavuuden ja lihavuuden välisen yhteyden näytön heikkoudesta ja aikaisempien tutkimuksien ristiriitaisista tuloksista, jolloin aiheetta tulisi tutkia enemmän. Zangin ym. (2023) tutkimuksessa puistojen korkeampi määrä korreloi ikääntyneiden suurempien BMI-arvojen kanssa, mikä oli yllättävä tulos. Zang ym. (2023) pohtivat tuloksen johtuvan siitä, että paikalliset puistot eivät välttämättä tarjoa ikääntyneille asianmukaisia mahdollisuuksia liikkua puistoissa esimerkiksi rajoitettujen tilojen vuoksi.

Tämän systemaattisen kirjallisuuskatsauksen sisällyttämät tutkimukset olivat luotettavia ja laadukkaita Joanna Briggs instituutin (JBI) kriittisen arvioinnin tarkistuslistojen perusteella. Kuitenkin osa tutkimuksista sisälsi joitain heikkouksia, jotka saattavat vaikuttaa lopputuloksiin. Esimerkiksi lihavuuden esiintyvyyttä arvioivien tutkimuksien (Michael ym. 2013; Michael ym. 2014; Li ym. 2008) tulokset saattoivat sisältää satunnaisia virheitä johtuen antropometriseen mittariin (BMI) liittyviin rajoituksiin. Koska BMI ei ota huomioon ikääntyneiden fysiologisia muutoksia (Batsis & Zagaria 2018; Sork ym. 1999), jolloin tulosten validiteettia voidaan kyseenalaistaa. Luotettavampia tuloksia voitaisiin saada mittaamalla painoindeksiin lisäksi kehon rasvan jakautumista esimerkiksi vyötärön ympärysmittan tai vyötärön ja lantion välisen suhteen avulla (Sommer ym. 2020). Ainoastaan Liin ym. (2008) tutkimuksessa BMI:iin lisäksi mitattiin vyötärön ja lantion välinen suhde. Lihavuuden arviointiin liittyvien heikkouksien lisäksi osa tutkimuksista tarkasteli vain yhtä tai kahta rakennetun ympäristön ominaisuutta (Michael ym. 2013; Li ym. 2008), jolloin tulokset antoivat yksipuolisen näkökulman rakennetun ympäristön ja lihavuuden välisestä yhteydestä.

Valikoitujen tutkimusten lisäksi myös tämä kirjallisuuskatsaus sisältää heikkouksia. Ensinnäkin hakulauseke (Aged AND “built environment” AND obesity AND BMI) olisi

voinut sisältää enemmän synonyymejä MeSH -termien muodossa, jolloin aiheeseen liittyviä tutkimuksia olisi saattanut löytyä enemmän. Lisäksi katsaukseen valikoitui mukaan kaksi poikkileikkaustutkimusta (Li ym. 2008; Zang ym. 2023). Poikkileikkaustutkimusasetelma saattaa rajoittaa syy-seuraussuhteiden eli kausaalisuuden osoittamista altistuksen ja lopputuleman, kuten sairauden välillä (Savitz & Wellenius 2023). Tämän lisäksi kahdessa tutkimuksessa tutkittiin aionastaan rakennetun ympäristön ja painoindeksien välistä yhteyttä (Sarkar ym. 2013; Zang ym. 2023), jolloin näiden tutkimusten tulokset eivät vastanneet suoraan tämän kirjallisuuskatsauksen tutkimuskysymykseen. Lisäksi edellä mainittujen tutkimukset olivat vaikeammin vertailtavissa lihavuutta arvioivien tutkimusten (Michael ym. 2013; Michael ym. 2014; Li ym. 2008) kanssa. Toisaalta Sarkarin ym. (2013) ja Zangin ym. (2023) tutkimusten tulokset kertoivat rakennetun ympäristön ominaisuuksien yhteyksistä korkeampiin tai matalampiin BMI-arvoihin, jolloin voidaan päätellä, että korkeammat BMI-arvot saattavat ennustaa myös korkeampaa lihavuuden riskiä tai esiintyvyyttä.

Tämän kirjallisuuskatsauksen yleistettävyyttä hankaloittaa muun muassa otoksien homogeenisyys ja vertailtavuuteen liittyvät ongelmat. Kaksi kirjallisuuskatsaukseen valikoidusta tutkimuksista tutki pelkästään ikääntyneitä valkoisia naisia (Michael ym. 2013; Michael ym. 2014), kun taas yhden tutkimuksen otos koostui ainoastaan ikääntyneistä miehistä (Sarkar ym. 2013). Lisäksi kolmen tutkimuksen otos kerättiin Portlandista, Oregonista (Michael ym. 2013; Michael ym. 2014; Li ym. 2008). Edellä mainitut seikat saattavat rajoittaa tulosten yleistettävyyttä esimerkiksi muihin väestöryhmiin tai maantieteellisille alueille.

Vertailtavuutta hankaloitti valikoitujen tutkimuksien erilaiset tavat arvioida rakennetun ympäristön ominaisuuksia, kuten maankäytön monimuotoisuutta sekä käveltävyyttä. Esimerkiksi Michaelin ym. (2013) kohorttitutkimuksessa käveltävyyttä kuvaava indikaattori muodostettiin ainoastaan katujen tiheyden ja katujen yhteyksien avulla. Puolestaan Michaelin ym. (2014) tutkimuksessa maankäytön monimuotoisuus, katujen yhteydet sekä julkisen liikenteen saatavuus muodostivat yhdessä käveltävyyden indikaattorin. Lisäksi maankäytön monimuotoisuutta mitattiin eri tavalla, kuten kauppojen ja palvelujen etäisyyden (Michael ym. (2014) tai seitsemän maankäyttöluokan (asuin-, toimisto-, liiketoiminnan-, terveydenhuollon-, vapaa-ajan- ja julkiset palvelut.) avulla (Zang ym. 2023).

Heikkouksista huolimatta tämä systemaattinen kirjallisuuskatsaus sisälsi myös vahvuuksia. Tiedonhaku toteutettiin käyttämällä luotettavia ja kansainvälisiä tietokantoja (PubMed ja CINAHL). Tarkasti määriteltyjen sisäänotto- ja poissulkukriteereiden avulla voitiin sulkea pois ne tutkimukset, jotka eivät käsitelleet tutkimusaihetta. Kirjallisuuskatsauksessa on myös noudatettu Tutkimuseettisen neuvottelukunnan (2023) laatimia hyvän tieteellisen käytännön ohjeistuksia (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2023). Lisäksi tutkimuksen tuloksia on arvioitu kriittisestä näkökulmasta pohjautuen luotettaviin vertaisarvioituihin alkuperäistutkimuksiin sekä kirjallisuuskatsauksiin.

Vaikka tässä kirjallisuuskatsauksessa havaittiinkin tilastollisesti merkitseviä yhteyksiä rakennetun ympäristön ominaisuuksien ja lihavuuden sekä BMI-arvojen välillä, ei voida tehdä päätelmiä rakennetun ympäristön suorasta yhteydestä ikääntyneiden lihavuuteen. Usein rakennetun ympäristön ja lihavuuden välinen yhteys on monimutkainen, minkä taustalla voi vaikuttaa useat käyttäytymiseen liittyvät tekijät, kuten ruokailutottumukset (Patel ym. 2017), fyysisen aktiivisuus (Lam ym. 2021). Aihetta on kuitenkin tärkeää tutkia enemmän tulevaisuudessa, jotta voidaan ymmärtää paremmin rakennetun ympäristön roolia ikääntyneiden fyysisen aktiivisuuden ja terveellisempien ruokailutottumusten edistämässä. Jatkotutkimuksissa tulisi kiinnittää enemmän huomioita tutkimusasetelmaan, otosten monipuolisuuteen, rakennetun ympäristön ominaisuuksien laajempen tarkasteluun sekä yhteneväisempiin mittausmenetelmiin. Tällöin tulokset olisivat laajemmin yleistettävissä ja helpommin vertailtavissa.

LÄHTEET

- Akinci, Z. S., Delclòs-Alió, X., Vich, G., Salvo, D., Ibarluzea, J. & Miralles-Guasch, C. (2022). How different are objective operationalizations of walkability for older adults compared to the general population? A systematic review. *BMC Geriatrics*, 22(1), 673. <https://doi.org/10.1186/s12877-022-03233-x>
- Barnett, D. W., Barnett, A., Nathan, A., Van Cauwenberg, J., Cerin, E. & on behalf of the Council on Environment and Physical Activity (CEPA) – Older Adults working group. (2017). Built environmental correlates of older adults' total physical activity and walking: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 14(1), 103. <https://doi.org/10.1186/s12966-017-0558-z>
- Batsis, J. A. & Zagarra, A. B. (2018). Addressing Obesity in Aging Patients. *The Medical clinics of North America*, 102(1), 65–85. <https://doi.org/10.1016/j.mcna.2017.08.007>
- Besser, L. M. & Dannenberg, A. L. (2005). Walking to Public Transit: Steps to Help Meet Physical Activity Recommendations. *American Journal of Preventive Medicine*, 29(4), 273–280. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2005.06.010>
- Blüher, M. (2019). Obesity: Global epidemiology and pathogenesis. *Nature Reviews Endocrinology*, 15(5), Article 5. <https://doi.org/10.1038/s41574-019-0176-8>
- Bouillanne, O., Dupont-Belmont, C., Hay, P., Hamon-Vilcot, B., Cynober, L. & Aussel, C. (2009). Fat mass protects hospitalized elderly persons against morbidity and mortality. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 90(3), 505–510. <https://doi.org/10.3945/ajcn.2009.27819>
- Chang, K. T. (2016). Geographic information system. *International encyclopedia of geography: people, the earth, environment and technology*, 1–10.
- Chooi, Y. C., Ding, C. & Magkos, F. (2019). The epidemiology of obesity. *Metabolism: Clinical and Experimental*, 92, 6–10. <https://doi.org/10.1016/j.metabol.2018.09.005>
- Clarke, P. & Nieuwenhuijsen, E. R. (2009). Environments for healthy ageing: A critical review. *Maturitas*, 64(1), 14–19. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2009.07.011>
- Den Braver, N. R., Lakerveld, J., Rutters, F., Schoonmade, L. J., Brug, J. & Beulens, J. W. J. (2018). Built environmental characteristics and diabetes: A systematic review and meta-analysis. *BMC Medicine*, 16(1), 12. <https://doi.org/10.1186/s12916-017-0997-z>
- Donini, L. M., Savina, C., Gennaro, E., De Felice, M. R., Rosano, A., Pandolfo, M. M., Del Balzo, V., Cannella, C., Ritz, P. & Chumlea, W. C. (2012). A systematic review of the

- literature concerning the relationship between obesity and mortality in the elderly. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 16(1), 89–98. <https://doi.org/10.1007/s12603-011-0073-x>
- Estrella-Castillo, D. F. & Gómez-de-Regil, L. (2019). Comparison of body mass index range criteria and their association with cognition, functioning and depression: A cross-sectional study in Mexican older adults. *BMC Geriatrics*, 19(1), 339. <https://doi.org/10.1186/s12877-019-1363-0>
- Evans, J. T., Phan, H., Buscot, M.-J., Gall, S. & Cleland, V. (2022). Correlates and determinants of transport-related physical activity among adults: An interdisciplinary systematic review. *BMC Public Health*, 22(1), 1519. <https://doi.org/10.1186/s12889-022-13937-9>
- Feng, J., Glass, T. A., Curriero, F. C., Stewart, W. F. & Schwartz, B. S. (2010). The built environment and obesity: A systematic review of the epidemiologic evidence. *Health & Place*, 16(2), 175–190. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2009.09.008>
- Figueiredo, M., Eloy, S., Marques, S. & Dias, L. (2023). Older people perceptions on the built environment: A scoping review. *Applied Ergonomics*, 108, 103951. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2022.103951>
- Flegal, K. M., Kruszon-Moran, D., Carroll, M. D., Fryar, C. D. & Ogden, C. L. (2016). Trends in Obesity Among Adults in the United States, 2005 to 2014. *JAMA*, 315(21), 2284–2291. <https://doi.org/10.1001/jama.2016.6458>
- Frank, L. D., Iroz-Elardo, N., MacLeod, K. E. & Hong, A. (2019). Pathways from built environment to health: A conceptual framework linking behavior and exposure-based impacts. *Journal of Transport & Health*, 12, 319–335. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2018.11.008>
- Garin, N., Olaya, B., Miret, M., Ayuso-Mateos, J. L., Power, M., Bucciarelli, P. & Haro, J. M. (2014). Built Environment and Elderly Population Health: A Comprehensive Literature Review. *Clinical Practice and Epidemiology in Mental Health: CP & EMH*, 10, 103–115. <https://doi.org/10.2174/1745017901410010103>
- Gong, Y., Gallacher, J., Palmer, S. & Fone, D. (2014). Neighbourhood green space, physical function and participation in physical activities among elderly men: The Caerphilly Prospective study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 11(1), 40. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-11-40>
- Han, T. S., Tajar, A. & Lean, M. E. J. (2011). Obesity and weight management in the elderly. *British Medical Bulletin*, 97(1), 169–196. <https://doi.org/10.1093/bmb/ldr002>

- Jakubowski, B. & Frumkin, H. (2010). Environmental Metrics for Community Health Improvement. *Preventing Chronic Disease*, 7(4), A76.
- Hotus. (2019a). JBI: Arviointikriteerit poikkileikkaustutkimukselle. <https://hotus.fi/wp-content/uploads/2019/04/jbi-kriteerit-poikkileikkaustutkimus-final.pdf>
- Hotus. (2019b). JBI: Kriittisen arvioinnin tarkistuslista kohorttitutkimukselle. <https://hotus.fi/wp-content/uploads/2019/03/jbi-kriteerit-kohorttitutkimus.pdf>
- Jia, P., Pan, X., Liu, F., He, P., Zhang, W., Liu, L., Zou, Y. & Chen, L. (2021). Land use mix in the neighbourhood and childhood obesity. *Obesity Reviews*, 22(S1), e13098. <https://doi.org/10.1111/obr.13098>
- Jiesisibieke, D., Feng, Y., Jiesisibieke, Z. L., Liu, J. & Tao, L. (2023). Trends of underweight, overweight, and obesity among older adults in China from 2008 to 2018: A national observational survey. *BMC Public Health*, 23(1), 1373. <https://doi.org/10.1186/s12889-023-16310-6>
- Keralis, J. M., Javanmardi, M., Khanna, S., Dwivedi, P., Huang, D., Tasdizen, T. & Nguyen, Q. C. (2020). Health and the built environment in United States cities: Measuring associations using Google Street View-derived indicators of the built environment. *BMC Public Health*, 20(1), 215. <https://doi.org/10.1186/s12889-020-8300-1>
- Khanna, D., Peltzer, C., Kahar, P., & Parmar, M. S. (2022). Body Mass Index (BMI): A Screening Tool Analysis. *Cureus*, 14(2), e22119. <https://doi.org/10.7759/cureus.22119>
- King, A. C., Sallis, J. F., Frank, L. D., Saelens, B. E., Cain, K., Conway, T. L., Chapman, J. E., Ahn, D. K. & Kerr, J. (2011). Aging in neighborhoods differing in walkability and income: Associations with physical activity and obesity in older adults. *Social Science & Medicine*, 73(10), 1525–1533. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2011.08.032>
- Lam, T. M., Vaartjes, I., Grobbee, D. E., Karssenber, D. & Lakerveld, J. (2021). Associations between the built environment and obesity: An umbrella review. *International Journal of Health Geographics*, 20(1), 7. <https://doi.org/10.1186/s12942-021-00260-6>
- Lee, A. C. K. & Maheswaran, R. (2011). The health benefits of urban green spaces: A review of the evidence. *Journal of Public Health*, 33(2), 212–222. <https://doi.org/10.1093/pubmed/fdq068>
- Leslie, E., Coffee, N., Frank, L., Owen, N., Bauman, A. & Hugo, G. (2007). Walkability of local communities: Using geographic information systems to objectively assess relevant environmental attributes. *Health & Place*, 13(1), 111–122. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2005.11.001>

- Li, F., Harmer, P. A., Cardinal, B. J., Bosworth, M., Acock, A., Johnson-Shelton, D. & Moore, J. M. (2008). Built Environment, Adiposity, and Physical Activity in Adults Aged 50–75. *American Journal of Preventive Medicine*, 35(1), 38–46. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2008.03.021>
- Lihavuus. Käypä hoito -suositus 2024. (2024). Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Kardiologisen Seuran asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Viitattu 25.1.2024. www.kaypahoito.fi.
- McTigue, K. M., Hess, R. & Ziouras, J. (2006). Obesity in Older Adults: A Systematic Review of the Evidence for Diagnosis and Treatment. *Obesity*, 14(9), 1485–1497. <https://doi.org/10.1038/oby.2006.171>
- Michael, Y. L., Gold, R., Perrin, N. & Hillier, T. A. (2013). Built environment and change in body mass index in older women. *Health & Place*, 22, 7–10. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2013.02.001>
- Michael, Y. L., Nagel, C. L., Gold, R. & Hillier, T. A. (2014). Does change in the neighborhood environment prevent obesity in older women? *Social Science & Medicine*, 102, 129–137. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2013.11.047>
- Mitchell, R. J., Lord, S. R., Harvey, L. A. & Close, J. C. T. (2014). Associations between obesity and overweight and fall risk, health status and quality of life in older people. *Australian and New Zealand Journal of Public Health*, 38(1), 13–18. <https://doi.org/10.1111/1753-6405.12152>
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J. & Altman, DG. (2009). The Prisma group. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analyses: The PRISMA statement. *PLoS Med* 6 (7): e1000097. doi:10.1371/journal.pmed100097
- Newman, A. (2009). Obesity in Older Adults. *OJIN: The Online Journal of Issues in Nursing*, 14(1). <https://doi.org/10.3912/OJIN.Vol14No1Man03>
- Panuganti, K. K., Nguyen, M., Kshirsagar, R. K. & Doerr, C. (2021). Obesity (nursing).
- Papas, M. A., Alberg, A. J., Ewing, R., Helzlsouer, K. J., Gary, T. L. & Klassen, A. C. (2007). The Built Environment and Obesity. *Epidemiologic Reviews*, 29(1), 129–143. <https://doi.org/10.1093/epirev/mxm009>
- Paranhos Amorim, D. N., Nascimento, D. da C., Stone, W., Alves, V. P. & Coelho Vilaça e Silva, K. H. (2022). Body composition and functional performance of older adults. *Osteoporosis and Sarcopenia*, 8(2), 86–91. <https://doi.org/10.1016/j.afos.2022.04.002>
- Patel, O., Shahulhameed, S., Shivashankar, R., Tayyab, M., Rahman, A., Prabhakaran, D., Tandon, N. & Jaacks, L. M. (2017). Association between full service and fast-food

- restaurant density, dietary intake, and overweight/obesity among adults in Delhi, India. *BMC Public Health*, 18(1), 36. <https://doi.org/10.1186/s12889-017-4598-8>
- Pontin, F. L., Jennesson, V. L., Morris, M. A., Clarke, G. P. & Lomax, N. M. (2022). Objectively measuring the association between the built environment and physical activity: A systematic review and reporting framework. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 19(1), 119. <https://doi.org/10.1186/s12966-022-01352-7>
- Renalds, A., Smith, T. H. & Hale, P. J. (2010). A Systematic Review of Built Environment and Health. *Family & Community Health*, 33(1), 68–78. <https://doi.org/10.1097/FCH.0b013e3181c4e2e5>
- Rosso, A. L., Auchincloss, A. H. & Michael, Y. L. (2011). The Urban Built Environment and Mobility in Older Adults: A Comprehensive Review. *Journal of Aging Research*, 2011, 816106. <https://doi.org/10.4061/2011/816106>
- Sarkar, C., Gallacher, J. & Webster, C. (2013). Built environment configuration and change in body mass index: The Caerphilly Prospective Study (CaPS). *Health & Place*, 19, 33–44. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2012.10.001>
- Savitz, D. A. & Wellenius, G. A. (2023). Can Cross-Sectional Studies Contribute to Causal Inference? It Depends. *American Journal of Epidemiology*, 192(4), 514–516. <https://doi.org/10.1093/aje/kwac037>
- Sommer, I., Teufer, B., Szelag, M., Nussbaumer-Streit, B., Titscher, V., Klerings, I. & Gartlehner, G. (2020). The performance of anthropometric tools to determine obesity: A systematic review and meta-analysis. *Scientific Reports*, 10(1), Article 1. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-69498-7>
- Sorkin, J. D., Muller, D. C. & Andres, R. (1999). Longitudinal change in height of men and women: Implications for interpretation of the body mass index: the Baltimore Longitudinal Study of Aging. *American Journal of Epidemiology*, 150(9), 969–977. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aje.a010106>
- Tutkimuseettinen neuvottelukunta. (2023). Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Viitattu 25.1.2024. https://tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf
- Twardzik, E., Falvey, J. R., Clarke, P. J., Freedman, V. A. & Schrack, J. A. (2023). Public transit stop density is associated with walking for exercise among a national sample of older adults. *BMC Geriatrics*, 23, 596. <https://doi.org/10.1186/s12877-023-04253-x>

- Wendel-Vos, G. C. W., Schuit, A. J., De Niet, R., Boshuizen, H. C., Saris, W. H. M. & Kromhout, D. (2004). Factors of the Physical Environment Associated with Walking and Bicycling: *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36(4), 725–730. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000121955.03461.0A>
- Westenhöfer, J., Nouri, E., Reschke, M. L., Seebach, F. & Buchcik, J. (2023). Walkability and urban built environments—A systematic review of health impact assessments (HIA). *BMC Public Health*, 23(1), 518. <https://doi.org/10.1186/s12889-023-15394-4>
- Winter, J. E., MacInnis, R. J., Wattanapenpaiboon, N. & Nowson, C. A. (2014). BMI and all-cause mortality in older adults: A meta-analysis¹²³. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 99(4), 875–890. <https://doi.org/10.3945/ajcn.113.068122>
- Zang, P., Chen, K., Zhang, H., Qiu, H., Yu, Y. & Huang, J. (2023). Effect of built environment on BMI of older adults in regions of different socio-economic statuses. *Frontiers in Public Health*, 11, 1207975. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1207975>