

Tieliikenteessä vakavasti loukkaantuneiden tunnistaminen ICD-AIS-muunnostyökalulla

Yhteenveto tutkimustuloksista

Noora Airaksinen

Julkaisun nimi Tieliikenteessä vakavasti loukkaantuneiden tunnistaminen ICD-AIS-muunnostyökalulla				
Tekijät Noora Airaksinen				
Toimeksiantaja ja asettamispäivämäärä Liikenne- ja viestintävirasto Traficom 11.2.2019				
Julkaisusarjan nimi ja numero Traficomin tutkimuksia ja selvityksiä 31/2019		ISSN(verkkojulkaisu) 2669-8781 ISBN(verkkojulkaisu) 978-952-311-456-2		
Asiasanat tieliikenneonnettomuus, loukkaantuminen, vakavuus, ICD, AIS				
Tiivistelmä Tähän yhteenvetoraporttiin koottiin keskeiset tulokset Itä-Suomen yliopiston ja Töölön sairaalan yhteistyössä toteutetusta tutkimuksesta, jossa arvioitiin tieliikenteessä vakavasti loukkaantuneiden määrittämismenetelmän luotettavuutta. Suomessa tieliikenteessä vakavasti loukkaantuneiden määrä tuotetaan viralliseen tieliikenneonnettomuustilastoon käyttämällä terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen hoitoilmoitusjärjestelmästä (Hilmo) saatavia onnettomuuksissa loukkaantuneiden ICD-10 vammadiagnooseja ja ICD-AIS-muunnostyökalua (ICD-AIS map). Tutkimuksessa selvitettiin, kuinka luotettavasti työkalu tunnistaa vakavasti loukkaantuneet potilaat ja vammadiagnoosit vertaamalla sen tekemää vakavuusluokitusta asiantuntijan tekemään luokitukseen. Aineistona käytettiin Töölön sairaalan traumarekisteriaineistoa, joka sisälsi liikenneonnettomuuksissa vakavasti loukkaantuneet potilaat vuosilta 2016 ja 2017. Vakavasti loukkaantuneiden määrä oli ICD-AIS mapin määrittelemänä 21% ja vakavien vammadiagnoosien määrä 36% pienempi kuin asiantuntijan määrittelemänä. Luokitteluvirheet johtuivat useimmiten siitä, että ICD-AIS-map luokitteli lievän vamman vakavaksi tai vammakoodia ei löytynyt mapista lainkaan. Diagnooseista yleisimmin ICD-AIS map luokitteli väärin kylkiluiden, rintalastan ja rintarangan murtumat (ICD-10 diagnoosikoodit S22.X), rintakehän vammat (S27.X), sisäelinten vammat (S36.X) sekä kallonsisäiset vammat (S06.X). Myös raajojen murtumissa esiintyi melko paljon luokitteluvirheitä. Tutkimus vahvisti aiempia tutkimustuloksia ICD-AIS mapin toimivuudesta Suomessa ja antoi runsaasti uutta tietoa ongelmia aiheuttavista diagnoosikoodeista. Keskeinen ongelma oli Suomessa käytössä olevan ICD-10 diagnoosiluokituksen yksinkertaisuus verrattuna ICD-AIS mapissa olevaan, huomattavasti tarkempaan ICD-10-CM diagnoosiluokitukseen. Kansallista muunnostulosta olisi mahdollista jonkin verran parantaa korjaamalla useimmiten ja järjestelmällisesti virheitä tuottavien diagnoosien vakavuus ohi mapin. Tärkeää olisi myös parantaa diagnoosikirjausten kattavuutta ja tarkkuutta sairaaloissa. Lisäksi vammojen vakavuusluokituksen kannalta olisi hyvin olennaista, että vuonna 2022 käyttöön tulevan ICD-11 tautiluokituksen kaikki yksityiskohtaiset diagnoosikoodit otetaan Suomessa käyttöön.				
Yhteyshenkilö Inkeri Parkkari		Raportin kieli suomi	Luottamuksellisuus Julkinen	Kokonaissivumäärä 23
Jakaja		Kustantaja Liikenne- ja viestintävirasto Traficom		

Publikation			
Identifiering av allvarligt skadade i vägtrafiken med konverteringsverktyget ICD-AIS map			
Författare			
Noora Airaksinen			
Tillsatt av och datum			
Transport- och kommunikationsverket Traficom 11.2.2019			
Publikationsseriens namn och nummer		ISSN (webbpublikation) 2669-8781	
Traficoms forskningsrapporter och utredningar 31/2019		ISBN (webbpublikation) 978-952-311-456-2	
Ämnesord			
vägtrafikolycka, skada, allvarlig, ICD, AIS			
Sammandrag			
Denna sammanfattande rapport är en sammanställning av de centrala resultaten från den undersökning som Östra Finlands universitet har genomfört i samarbete med Tölö sjukhus. I undersökningen bedömdes tillförlitligheten hos metoden för att definiera allvarligt skadade i vägtrafiken. Antalet allvarligt skadade i vägtrafiken i Finland införs i den offentliga statistiken över vägtrafikolyckor genom att använda de ur Institutet för hälsa och välfärds vårdanmälningssystem (Hilmo) hämtade ICD-10-skadediagnoserna som de skadade i olyckorna har fått och konverteringsverktyget ICD-AIS map. I undersökningen tog man reda på hur tillförlitligt verktyget kan identifiera allvarligt skadade patienter och skadediagnoser genom att jämföra verktygets klassificering av skadans allvarlighetsgrad med motsvarande klassificering av en sakkunnig. Som material användes material ur Tölö sjukhus traumaregister som innehöll allvarligt skadade patienter i trafikolyckor åren 2016 och 2017. Antalet allvarligt skadade och antalet allvarliga skadediagnoser var enligt ICD-AIS maps definition 21 procent respektive 36 procent lägre än enligt den sakkunnigas definition. Klassificeringsfelen berodde oftast på att ICD-AIS map klassificerade en lindrig skada som allvarlig eller att skadekoden inte alls kunde hittas i verktyget. De diagnoser som ICD-AIS map oftast klassificerade fel var frakturer på revben, sternum och bröstkotpelaren (ICD-10-diagnoskoder S22.X), skador på intratorakalt organ (S27.X), skador på inre organ (S36.X) samt intrakraniella skador (S06.X). Även vid brott på extremiteter förekom rätt många klassificeringsfel. Undersökningen bekräftade tidigare undersökningsresultat om ICD-AIS maps funktion i Finland och gav rikligt med ny information om diagnoskoder som skapar problem. Ett centralt problem var att diagnosklassificeringen ICD-10 som används i Finland är rätt enkel jämfört med den betydligt mer noggranna diagnosklassificeringen ICD-10-CM som används i ICD-AIS map. Det skulle vara möjligt att i viss mån förbättra det nationella konverteringsresultatet genom att korrigera de flesta och allvarlighetsgraden hos diagnoser som systematiskt skapar fel förbi map. Det skulle även vara viktigt att förbättra registreringen av diagnoser vid sjukhusen så att de blir mer omfattande och exakta. I fråga om klassificeringen av skadornas allvarlighetsgrad vore det mycket väsentligt att alla detaljerade diagnoskoder i sjukdomsklassificeringen ICD-11 som tas i bruk år 2022 införs i Finland.			
Kontaktperson		Språk	Sekretessgrad
Inkeri Parkkari		finska	Offentlig
			Sidoantal
			23
Distribution		Förlag	
		Transport- och kommunikationsverket Traficom	

Title of publication Identifying the seriously injured patients in road traffic with the conversion tool ICD-AIS map			
Author(s) Noora Airaksinen			
Commissioned by, date Finnish Transport and Communications Agency Traficom 11.2.2019			
Publication series and number Traficom Research Reports 31/2019		ISSN (online) 2669-8781 ISBN (online) 978-952-311-456-2	
Keywords traffic accident, traffic injuries; injury severity; ICD; AIS			
Abstract This report summarized the main results of a study on the reliability of the method for determining the seriously injured patients in road traffic. The study was conducted in cooperation between the University of Eastern Finland and Töölö Hospital. In Finland, the number of seriously injured patients in road traffic is assessed using the ICD-10 injury codes from Finnish Hospital Discharge Registry and automatic conversion tool (ICD-AIS map). The aim of the study was to assess how reliably the ICD-AIS map identifies both serious injuries and seriously injured patients due to road traffic accidents by comparing the severity ratings between ICD-AIS map and direct coding. Data was retrieved from the Helsinki Trauma Registry (HTR) and included severe trauma patients injured in road traffic accidents during 2016 and 2017. The number of seriously injured patients (MAIS 3+) was 21% lower and the number of serious injuries (AIS 3+) was 34% lower by ICD-AIS map than by direct coding. Classification errors were most commonly due the ICD-AIS map determining serious injuries as minor, or certain codes altogether missing from the ICD-AIS map. Misclassifications most frequently concerned fractures of the ribs, sternum and thoracic spine (ICD-10 diagnoses S22.X), trauma to thoracic organs (S27.X), abdominal organ injuries (S36.X) and intracranial injuries (S06.X). In addition, there were several errors in limb injuries. The study confirmed previous findings on the reliability of the injury severity rating by ICD-AIS map in Finland and provided plenty of new detailed information on ICD-10 injury codes that causes conversion errors. The main problem was the simplicity of the ICD-10 codes used in Finland compared to those used in the ICD-AIS map (ICD-10-CM). It would be possible to improve the national conversion result by correcting the severity of those injury codes that systematically cause errors by the ICD-AIS map. It would also be important to improve the coverage and accuracy of recording of injury codes in hospitals. All detailed injury codes of ICD-11, which will be put to use in 2022, should be introduced in Finland as well. This is essential regarding the severity classification of injuries.			
Contact person Inkeri Parkkari	Language Finnish	Confidence status Public	Pages, total 23
Distributed by	Published by Finnish Transport and Communications Agency Traficom		

ALKUSANAT

Tähän yhteenvetoon on koottu Itä-Suomen yliopiston ja Töölön sairaalan yhteistyössä laaditun vakavan loukkaantumisen määrittämismenetelmän arviointiin liittyvän tutkimuksen keskeiset tulokset ja päätelmät. Tutkimus on toteutettu tutkijavetoisesti ja tulokset on julkaistu tieteellisenä artikkelina kansainvälisessä lehdessä. Tämä suomenkielinen yhteenveto laadittiin palvelemaan erityisesti liikenneturvallisuustyötä tekeviä tahoja ja viranomaisia Suomessa. Yhteenveto tehtiin Traficomin toimeksiannosta ja siitä vastasi DI, FT Noora Airaksinen Sitowisesta.

Alkuperäinen tutkimus: Airaksinen NK, Heinänen MT, Handolin LE. The reliability of the ICD-AIS map in identifying serious road traffic injuries from The Helsinki Trauma registry. Injury 2019;50(9):1545-51.

Helsingissä, 9. joulukuuta 2019

Inkeri Parkkari
johtava asiantuntija
Liikenne- ja viestintävirasto Traficom

FÖRORD

Detta sammandrag är en sammanställning av de centrala resultaten och slutsatserna av utvärderingen av metoden för att definiera allvarliga skador som utförts som ett samarbete mellan Östra Finlands universitet och Tölö sjukhus. Undersökningen har genomförts under ledning av en forskare och resultaten har publicerats i form av en vetenskaplig artikel i en internationell tidskrift. Detta sammandrag upprättades för att betjäna i synnerhet de aktörer och myndigheter som utför trafiksäkerhetsarbetet i Finland. Sammandraget gjordes på uppdrag av Traficom och ansvaret för det innehades av DI, FD Noora Airaksinen från Sitowise.

Ursprunglig undersökning: Airaksinen NK, Heinänen MT, Handolin LE. The reliability of the ICD-AIS map in identifying serious road traffic injuries from The Helsinki Trauma registry. Injury 2019;50(9):1545–51.

Helsingfors, den 9 december 2019

Inkeri Parkkari
ledande sakkunnig
Transport- och kommunikationsverket Traficom

FOREWORD

This report summarized the main results and conclusions of a study on the reliability of the method for determining the number of seriously injured patients in road traffic conducted in cooperation between the University of Eastern Finland and Töölö Hospital. The results of the original study have been published as an article in an international scientific journal. This summary report serves especially Finnish road safety authorities. It was commissioned by Finnish Transport and Communications Agency and compiled by PhD Noora Airaksinen from Sitowise.

Original publication: Airaksinen NK, Heinänen MT, Handolin LE. The reliability of the ICD-AIS map in identifying serious road traffic injuries from The Helsinki Trauma registry. Injury 2019;50(9):1545-51.

Helsinki, 9 December 2019

Inkeri Parkkari
Chief Adviser
Finnish Transport and Communications Agency Traficom

Sisällysluettelo

1	Johdanto.....	8
2	Aineisto ja menetelmät.....	9
3	Tulokset.....	11
3.1	Suoran koodauksen ja ICD-AIS mapin luokitustulosten vertailu ja yhtäpitävyys	11
3.2	Muunnosvirheitä aiheuttaneet diagnoosikoodit (ICD-10)	13
4	Yhteenveto ja päätelmät	18
5	Lähdeluettelo.....	20
Liite 1		22

1 Johdanto

Suomessa aloitettiin tieliikenteessä vakavasti loukkaantuneiden tilastointi vuonna 2015, jolloin tieto julkaistiin ensimmäisen kerran virallisessa vuotta 2014 koskevassa liikenneonnettomuustilastossa. Sen jälkeen vakavasti loukkaantuneita on tilastoitu vuosittain ja määrän kehitystä seurataan. Vakavan loukkaantumisen määritelmänä käytetään EU:n jäsenmailleen suosittamaa MAIS 3+ -kriteeriä, joka perustuu Yhdysvalloissa toimivan monialaisen järjestön (AAAM, Association for the Advancement of Automotive Medicine) kehittämään AIS-luokitukseen (Abbreviated Injury Scale) (AAAM 2008).

AIS-luokitus on lääketieteellinen ja ideaalitulanteessa sen tekee koulutettu asiantuntijalääkäri tai -hoitaja tarkkojen potilastietojen perusteella. Asiantuntijan tekemä ns. suora AIS-koodaus vaatii kuitenkin resursseja ja osaamista, ja Suomessa ei ole siihen tällä hetkellä kansallisella tasolla valmiuksia. Suoraa koodausta tehdään jatkuvana käytäntönä ainoastaan Töölön sairaalan traumarekisteriin ja tieliikenneonnettomuuksien tutkijalautakuntatyössä. Lisäksi luokitusta on käytetty yksittäisissä tutkimuksissa (Airaksinen ym. 2016, Airaksinen ym. 2010).

AAAM on kehittänyt suoran AIS-koodauksen rinnalle automaattisen työkalun (ICD-AIS map), joka muuntaa potilaan ICD-vammadiagnoosin AIS-luokitukseksi (Lofits ym. 2016, AAAM 2015). Työkalun toimivuudesta tehdyssä tutkimuksessa (Zonfrillo ym. 2015) on todettu, että se on käyttökelpoinen suurissa aineistoissa, mikäli suoraa koodausta ei ole mahdollista tehdä. Työkalua käytetään myös Suomessa ja vakavuustiedon tuottamista varten tieliikenneonnettomuuksissa loukkaantuneiden vammadiagnoosit saadaan Terveystieteiden ja hyvinvoinnin laitoksen hoitoilmoitusjärjestelmästä (Hilmo). Menetelmä on kuvattu yksityiskohtaisesti aiemmassa vuonna 2014 valmistuneessa tutkimuksessa (Airaksinen ja Kokkonen 2014).

ICD-AIS mapin tuottaman vakavuustiedon luotettavuutta suomalaisessa aineistossa on arvioitu aiemmin vuonna 2018 valmistuneessa tutkimuksessa (Airaksinen ym. 2018), jossa todettiin, että ICD-AIS map tuottaa noin kolmanneksen pienemmän vakavasti loukkaantuneiden määrän kuin suora AIS-koodaus. Tutkimuksessa suositellaan, että asiaa tutkittaisiin vielä suuremmalla ja enemmän vakavasti loukkaantuneita potilaita sisältävällä aineistolla.

Tässä yhteenvedossa esiteltävän tutkimuksen tavoitteena oli arvioida, kuinka luotettavasti työkalu (ICD-AIS map) arvioi vakavien loukkaantumisten ja vakavien vammojen määrän Töölön sairaalan traumarekisteriaineistossa.

Alkuperäinen tutkimus: Airaksinen NK, Heinänen MT, Handolin LE. The reliability of the ICD-AIS map in identifying serious road traffic injuries from The Helsinki Trauma registry. Injury 2019;50(9):1545-51.

2 Aineisto ja menetelmät

Tutkimusaineistona käytettiin Töölön sairaalan traumarekisterin aineistoa (Helsinki Trauma Registry, HTR), joka sisältää kaikki 24 tunnin aikana onnettomuudesta hoitoon tulleet vakavasti loukkaantuneet traumapotilaat noin 1,8 miljoonan asukkaan alueelta (alue laajentunut tutkimuksen jälkeen). Koulutetut asiantuntijat kirjaavat rekisteriin mm. potilaiden ICD-10 vammadiagnoosit ja tekevät vammojen AIS- ja potilaiden NISS-luokitukset (ns. suora koodaus). Rekisteriin valitaan potilaat, joiden NISS (New Injury Severity Score) -arvo on >15. NISS-arvo lasketaan potilaan kolmen vakavimman vamman AIS-arvojen neliöiden summana (Osler ym. 1997).

AIS-luokituksessa keho jaetaan yhdeksään osa-alueeseen (Taulukko 1). Jokaiselle vammalle määritetään 6-numeroinen numerosarja, "pre dot code", joka sisältää tietoja vammasta. Ensimmäinen numero kuvaa kehon osa-aluetta. Seitsemäs numero, "post-dot code", on vamman vakavuutta kuvaava AIS-arvo asteikolla 1–6. Jokainen vamma arvioidaan erikseen ja potilas voi saada useita AIS-arvoja. MAIS (Maximum AIS) kuvaa potilaan suurinta AIS-arvoa ja potilaan vammautumisen kokonaisvakavuutta (AAAM 2008). Mikäli MAIS arvo on suurempi tai yhtä suuri kuin 3 (MAIS 3+), potilas määritellään vakavasti loukkaantuneeksi.

Taulukko 1. AIS-luokituksen mukaiset kehon osa-alueet ja esimerkki AIS-koodista (AAAM 2008).

AIS-luokituksen kehon osa-alueet

-
- 1 Pää (esim. koko AIS-koodi 140678.2 Intraventrikulaarinen aivoverenvuoto)
 - 2 Kasvot
 - 3 Niska
 - 4 Rintakehä
 - 5 Vatsan ja lantion elimet
 - 6 Selkäranka
 - 7 Yläraajat
 - 8 Alaraajat
 - 9 Ulkoiset (iho- ja palovammat) tai muu vamma

Tutkimusaineistoon poimittiin Töölön sairaalan traumarekisteristä vuosina 2016–2017 tieliikennetapaturman vuoksi hoidetut potilaat. Käytännössä rajausta tehtiin Injury mechanism -muuttujan perusteella, joka kuvaa onnettomuustyyppiä: jalankulkijan, pyöräilijän, moottoripyöräilijän (ml. mopoilijat) ja muun moottoriajoneuvon onnettomuus.

Tutkimuksessa käytettiin seuraavia muuttujia: kaikki potilaan ICD-10 vammadiagnoosit ja AIS-arvot, onnettomuustyyppi ja kuolleisuus. Lisäksi AIS-luokituksen perusteella uusiksi muuttujiksi määriteltiin vammojen vakavuusluokitus (lievä AIS 1–2, vakava AIS 3+), potilaiden vakavuusluokitus (lievä MAIS 1–2, vakava MAIS 3+) sekä vammojen vartalon osa-alue ISS (Injury Severity Score) -luokituksen mukaisesti. ISS-luokituksen (Baker ym. 1974) vartalon kuusi osa-aluetta eivät vastaa täysin AIS-luokituksen yhdeksää osa-aluetta, joten ISS-alueet johdettiin vammojen AIS-koodeista (Taulukko 2). Tutkimuksessa käytettiin ISS-alueita, koska niitä käytetään useimmiten kansainvälisessä kirjallisuudessa.

Taulukko 2. ISS-luokituksen kehon osa-alueen määrittäminen AIS-koodeista.

ISS kehon osa-alue	Vastaava AIS-alue (AIS-koodin 1. numero)
1 Pää ja niska	1 tai 3 sekä 6 jos AIS-koodin 4. numero on 2 (6xx2xx.x)
2 Kasvot	2
3 Rintakehä	4 sekä 6 jos AIS-koodin 4. numero on 4 (6xx4xx.x)
4 Vatsa ja lantio	5 sekä 6 jos AIS-koodin 4. numero on 6 (6xx6xx.x)
5 Raajat	7, 8
6 Ulkoiset (iho- ja palovammat)	9

Asiantuntijan tekemän suoran AIS-koodauksen lisäksi kaikille vammoille määritettiin vakavuusluokka (AIS 1–2 tai AIS 3+) automaattisella muunnostyökalulla, ICD-AIS mapilla. Tiedon perusteella määritettiin myös potilaiden vammautumisen kokonaisvakavuusluokka (MAIS 1–2 tai MAIS 3+). ICD-AIS mapin ja suoran koodauksen vakavuusluokituksia verrattiin toisiinsa. Vertailuja tehtiin vammoittain ja potilaittain. Potilastason tarkasteluista rajattiin pois kuolleet potilaat, koska työkalun luotettavuutta haluttiin arvioida sen pääasiallisessa tarkoituksessa eli vakavasti loukkaantuneiden potilaiden tunnistamisessa.

Suoran koodauksen ja ICD-AIS mapin perusteella tehtyjä vakavuusluokituksia vertailtiin vartalon osa-alueittain (vammatason tarkastelut) sekä onnettomuustyypeittäin (potilastason tarkastelut). Luokitusten yhtäpitävyyden vahvuutta kuvattiin käyttäen Cohenin Kappaa (κ). Tilastolliset analyysit tehtiin SPSS-ohjelman versiolla 25.

Huomattavaa on, että Suomessa on käytössä ICD-10 diagnoosiluokitus ja ICD-AIS map käyttää Yhdysvalloissa yleisempää ja tarkempaa ICD-10-CM (Clinical modification) diagnoosiluokitusta.

3 Tulokset

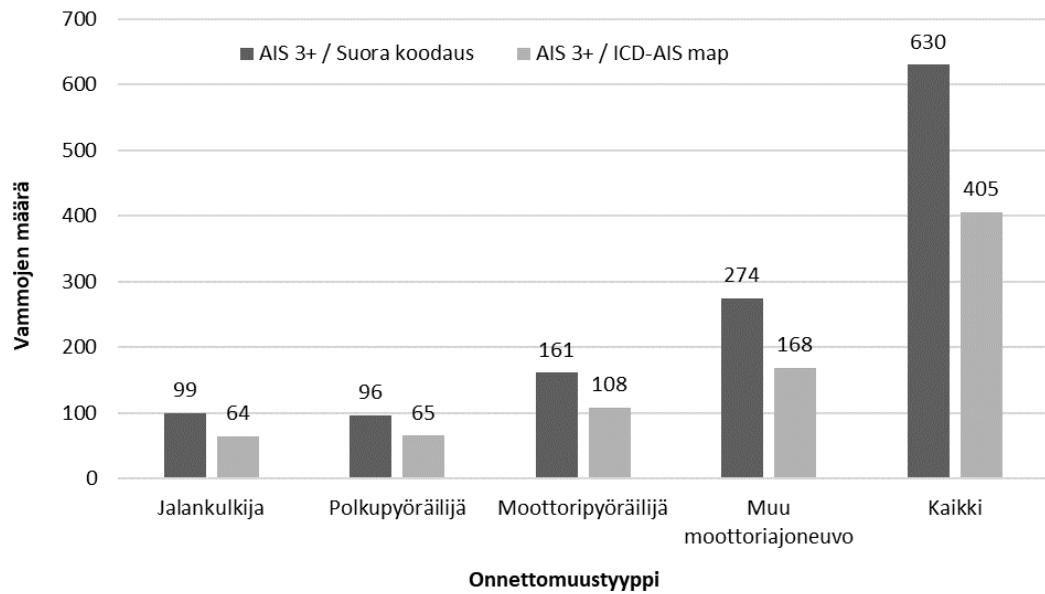
3.1 Suoran koodauksen ja ICD-AIS mapin luokitustulosten vertailu ja yhtäpitävyys

Tieliikenneonnettomuuden vuoksi hoidettuja ja vakavasti loukkaantuneita potilaita oli aineistossa yhteensä 215, joista 17 kuoli sairaalassa. Suurin osa potilaista oli miehiä (72,6%) ja kaikkien potilaiden keski-ikä oli 44 vuotta. Suurin ryhmä oli moottoriajoneuvossa loukkaantuneet (pois lukien moottoripyörät ja mopoilijat). Potilaat saivat yhteensä 1 802 vammaa, keskimäärin 7,9 vammaa potilasta kohti. Kaikki potilaat olivat MAIS 3+ -kriteerin mukaan vakavasti loukkaantuneita. Kaikista vammoista 35% oli vakavia (AIS 3+). (Taulukko 3)

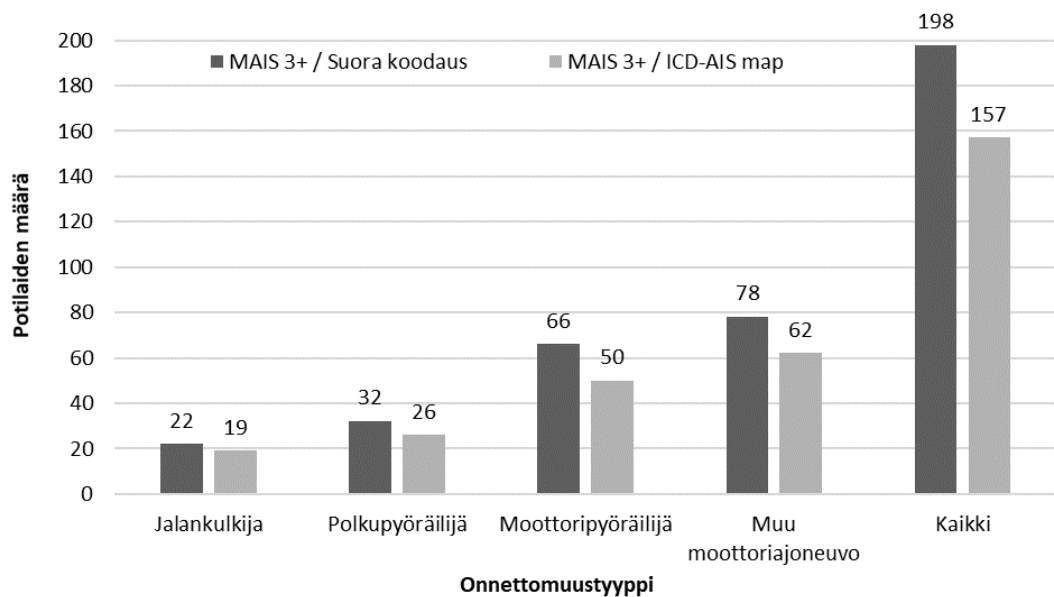
Taulukko 3. HTR-aineiston 215 potilasta.

Tunnusluku	n (%)
Miehiä	156 (72,6)
Ikä, keskiarvo (keskihajonta)	44,3 (20,4)
Onnettomuustyyppi	
Jalankulkija	26 (12,1)
Pyöräilijä	34 (15,8)
Moottoripyöräilijä (ml. mopoilija)	69 (32,1)
Muu moottoriajoneuvo	86 (40,0)
MAIS 3+ potilaat	215 (100)
Vammojen määrä	1 802
AIS 3+ vammat	630 (35,0)
Kuolleisuus	17 (7,9)

Vakavien vammojen kokonaismäärä aineistossa oli suoran koodauksen mukaan 630 ja ICD-AIS mapin mukaan 405 (Kuva 1), joten ICD-AIS map tuotti 36% pienemmän määrän kuin suora koodaus. Vakavasti loukkaantuneiden (MAIS 3+, pois lukien kuolleet) määrä oli puolestaan suoran koodauksen mukaan 198 ja ICD-AIS-mapin mukaan 157 (Kuva 2), mikä tarkoittaa, että ICD-AIS-map aliarvioi vakavasti loukkaantuneiden määrän 21%. ICD-AIS map tunnisti vakavasti loukkaantuneiden määrän parhaiten (86%) jalankulkijoiden onnettomuuksissa ja heikoiten (76%) moottoripyöräilijöiden onnettomuuksissa.



Kuva 1. AIS 3+ vammojen määrä onnettomuustyypeittäin suoran AIS-koodauksen ja ICD-AIS mapin mukaan.



Kuva 2. MAIS 3+ potilaiden määrä (pois lukien menehtyneet potilaat) onnettomuustyypeittäin suoran AIS-koodauksen ja ICD-AIS mapin mukaan.

Tarkasteltaessa kaikkia vammoja, suora koodauksen ja ICD-AIS mapin tekemien vakavuusluokitusten täsmällinen yhtäpitävyys oli 72% ($\kappa=0,44$, 95% CI 0,42–0,46). Korkein yhtäpitävyys oli raajojen vammoissa (82%) ja heikoin ulkoisissa vammoissa (24%). Ulkoisissa vammoissa ei kuitenkaan ollut suoran koodauksen perusteella lainkaan vakavia vammoja ja niiden kokonaismäärä oli pieni ($n=21$). Muissa vammaryhmissä täsmällinen yhtäpitävyys vaihteli välillä 63%–76%. (Taulukko 4)

Taulukko 4. Suoran koodauksen ja ICD-AIS mapin tekemien vammojen vakavuusluokitusten (AIS 1–2 tai AIS 3+) täsmällinen yhtäpitävyys ja yhtäpitävyyden vahvuus (κ).

Kehon osa-alue	Täsmällinen yhtäpitävyys	κ (95% luottamusväli)
Pään ja niskan vammat	75 %	0.55 (0.51–0.59)
Kasvojen vammat	76 %	0.11 (0.07–0.15)
Rintakehän vammat	63 %	0.32 (0.29–0.36)
Vatsan ja lantion vammat	66 %	0.10 (0.05–0.15)
Raajavammat	82 %	0.50 (0.47–0.54)
Ulkoiset vammat	24 %	-
Kaikki vammat	72 %	0.44 (0.42–0.46)

ICD-AIS mapin tuottaman vammojen vakavuusluokituksen onnistuminen on kuvattu taulukossa 5. ICD-AIS mapin virheet olivat useimmiten vakavien vammojen luokittelu lieviksi, joita oli erityisen paljon rintakehän sekä vatsan ja lantion vammoissa. Päinvastaiset virheet olivat selvästi harvinaisempia. Toinen suuri ongelma oli mapista puuttuvat vammakoodit (ICD-10), joita oli kaiken kaikkiaan hieman yli 10% kaikista diagnooseista. Puuttuvia koodeja oli määrällisesti erityisen paljon raajojen ja rintakehän vammoissa ja suhteellisesti paljon kasvojen vammoissa. (Taulukko 5)

Taulukko 5. ICD-AIS mapin tuottaman vammojen vakavuusluokituksen (AIS 1–2 tai AIS 3+) onnistuminen kehon osa-alueittain.

ICD-AIS map, vakavuusluokitus	Vammat, kehon osa-alue						Yhteensä
	Pää ja niska	Kasvot	Rintakehä	Vatsa ja lantio	Raajat	Ulkoiset	
Oikein luokiteltu	252 (75%)	123 (76%)	337 (63%)	127 (66%)	454 (82%)	5 (24%)	1 298 (72.0%)
Luokitteli vakavan lieväksi	25	2	111	49	29	0	216 (12.0%)
Luokitteli lievän vakavaksi	22	1	29	2	1	3	58 (3.2%)
Määrittämätön (lievä vamma)	6	0	3	10	7	0	26 (1.4%)
Määrittämätön (vakava vamma)	9	0	0	3	8	0	20 (1.1%)
Puuttuva vammadiagnoosi	20	36	59	1	55	13	184 (10.2%)
Yhteensä	334	162	539	192	554	21	1 802 (100%)

3.2 Muunnosvirheitä aiheuttaneet diagnoosikoodit (ICD-10)

Taulukossa 6a on esitetty ICD-AIS mapin väärinluokittelemat, puuttuvat sekä määrittämättömät ICD-10 diagnoosikoodit ja taulukossa 6b yksityiskohtaiset tiedot useimmin virheitä aiheuttaneiden koodien vakavuusluokituksista.

Taulukosta 6a nähdään, että ICD-AIS map luokitteli useimmiten väärin

- kylkiluiden, rintalastan ja rintarangan murtumat (ICD-10 diagnoosikoodit S22.X, yhteensä 101 virhettä),
- rintakehän vammat, kuten ilmarinta ja veri-ilmarinta sekä keuhkovammat (S27.X, yhteensä 35 virhettä),

- sisäelinten vammat kuten maksa-, perna- ja suolistovammat (S36.X, yhteensä 32 virhettä) sekä
- kallonsisäiset vammat (S06.X, yhteensä 27 virhettä).

Lisäksi paljon virheitä ja puuttuvia koodeja oli erilaisissa raajojen murtumissa.

Taulukko 6a. ICD-AIS mapin väärinluokittelemat, puuttuvat ja määrittämättömät vammojen ICD-10 diagnoosikoodit. Suluissa lukumäärät.

	Väärinluokitellut diagnoosikoodit (n)	Puuttuvat diagnoosikoodit (n)	Määrittelemättömät diagnoosikoodit (n)
Pään ja niskan vammat	S02.0 (7) S06.0, S06.2 (4), S06.3 (11) S06.4 (3), S06.6 (8) S12.0, S12.1 (2), S12.2 (3) S13.0, S14.3 S15.0 (3), S15.1 (2)	S01.7 (5) S02.01, S02.71 (2), S02.7 (3), S06.7 S12.7 (5), S15.7 (2) S16.0	S06.8 (12), S06.9 S07.9 S19.8
Kasvojen vammat	S02.4 (2), S02.41	S00.7 (4), S01.7 (8), S02.30, S02.47 (3), S02.53, S02.54 S02.7 (11), S02.70 (2), S02.71 (2) S02.80, S03.21, S06.28	
Rintakehän vammat	S12.2 S22.0 (4), S22.3 (6), S22.4 (91) S23.0 S27.0 (7), S27.2 (2), S27.3 (26) S29.0 S32.0	S22.1 (57) S26.8 (2)	S27.6, S27.9 S29.8
Vatsan ja lantion vammat	S32.0 (3), S33.0, S34.2, S34.4, S35.5 S36.0 (17), S36.1 (13), S36.2, S36.4 S37.0 (10), S37.2, S37.3	S36.7	S35.8, S35.9 S36.8 (7) S36.9 S37.8 (3)
Raajavammat	S25.3 S32.0, S32.1, S32.5 S42.3 (2), S42.4 S52.0, S52.2 (2), S52.5, S52.6 (2) S65.0 S82.1 (4), S82.2 (6), S82.3 (4), S82.4, S82.8	S32.7 (26), S33.7 S47.0 S51.1, S51.7, S52.4 (4) S60.7 (2), S61.7, S61.8 S62.4 (3), S62.7 (3) S72.7 (2) S82.7 S92.7 (4), S93.2 (3) T01.9	S35.8, S44.8, S57.8 S63.4, S66.1 S77.1 (4) S87.0, S87.8 (4) S89.9
Ulkoiset vammat	T21.2, T21.3 T24.3	T00.9 (12), T01.9	

Taulukko 6b. Eniten virheitä aiheuttaneiden ICD-10 diagnoosikoodien vakavuus.

Eniten virheitä aiheuttaneet diagnoosit (esitetty lihavoituna taulukossa 6a)	Vakavuusluokitus ICD-AIS map	Vakavuusluokitus suora koodaus
Pään ja niskan vammat		
S06.3	vakava	70% vakavia, 30% lieviä
S06.6	lievä	22% vakavia, 78% lieviä
S02.0	lievä	64% vakavia, 36% lieviä
S0X.7, S1X.7, S0X.8, S1X.8, S0X.9, S1X.9	puuttuva tai määrittämätön	52% vakavia, 48% lieviä
Kasvojen vammat		
Useita puuttuvia koodeja (ks. Taulukko 6a)	puuttuva	19% vakavia, 81% lieviä
Rintakehän vammat		
S22.4	lievä	88% vakavia, 12% lieviä
S27.3	vakava	76% vakavia, 24% lieviä
S22.1	puuttuva	4% vakavia, 96% lieviä
Vatsan ja lantion vammat		
S36.X	lievä, puuttuva tai määrittämätön	49% vakavia, 51% lieviä
S37.X	lievä tai määrittämätön	67% vakavia, 33% lieviä
Raajavammat		
Avomurtumat S42.X, S52.X, S62.X, S82.X, S92.X S32.7	94% lievä, 6% puuttuva puuttuva	48% vakavia, 52% lieviä 93% vakavia, 7% lieviä
Ulkoiset vammat		
T00.9	puuttuva	lievä

Seuraavissa kappaleissa on esitetty vamma-ryhmittäin ne diagnoosit, joiden luokitteluissa syntyi virheitä määrällisesti eniten. Niiden lisäksi tunnistettiin useita yksittäisiä diagnooseja, joissa luokittelu epäonnistui osittain tai täysin. Tiedot kaikista virheitä aiheuttaneista diagnoosikoodeista on koottu liitetaulukoihin 1 ja 2. Tietoja voidaan hyödyntää erityisesti harkittaessa kansallisen muunnostuloksen korjaamista tiettyjen diagnoosien osalta ohi mapin.

Pään ja niskan vammat

Pään ja niskan vammoista ICD-AIS map luokitteli useimmiten väärin seuraavat ICD-10 diagnoosikoodit: S06.3 Paikallinen aivovamma, S06.6 Traumaattinen lukinkalvonalainen verenvuoto ja S02.0 Kallonlaen murtuma (Taulukko 6b). Diagnoosikoodi S06.3 ja kaikki sen alakoodit määrittää ICD-AIS mapissa vakaviksi (ICD-10-CM). Suomessa käytössä on vain yksi koodi (S06.3), joista 70% oli vakavia suoran AIS-koodauksen perusteella. Loput 30% oli lieviä, jolloin ICD-AIS map luokitteli ne virheellisesti vakaviksi. Myös diagnoosikoodin S06.6 vammoissa oli suoran koodauksen perusteella sekä lieviä että vakavia vammoja riippuen vamman yhteydessä esiintyneestä tajuttomuuden kestosta. ICD-AIS mapissa koodi S06.6 on määritetty lieväksi vammaksi ja tajuttomuuden kesto on otettu huomioon alakooodeissa (ICD-10-CM), jotka eivät ole Suomessa käytössä. Se johti virheelliseen luokitukseen noin viidesosassa (22%) tapauksia. ICD-AIS map määrittelee myös diagnoosikoodin S02.0 lieväksi, ja kallonlaen avomurtuma määritetään vakavaksi alakoodilla (ICD-10-CM), jota ei käytetä Suomessa. HTR-aineistossa yli puolet S02.0 diagnooseista oli suoran AIS-koodauksen perusteella vakavia, jolloin ICD-AIS map luokitteli ne virheellisesti lieviksi.

Yleisimmät ICD-AIS mapista puuttuvat pään tai niskan vammojen diagnoosikoodit olivat muotoa SXX.7 jotka kuvaavat erilaisia useita vammoja. Yleisimmät määrittämättömät diagnoosikoodit olivat SXX.8 ja SXX.9, jotka ovat pään tai

niskan alueen erilaisia muita/määrittämättömiä vammoja. Puuttuvista ja määrittämättömistä diagnoosikoodista 52% oli suoran AIS-koodauksen mukaan vakavia. (Taulukko 6b)

Kasvojen vammat

Kasvojen vammoissa suurin haaste oli puuttuvat koodit, joista suurin osa oli kuitenkin suoran AIS-koodauksen mukaan lieviä. Sen vuoksi ongelma ei ole erityisen merkittävä vakavien vammojen tunnistamisen kannalta. Kasvojen vammojen luokitteluvirheet eivät olleet yleisiä. (Taulukko 6a ja 6b)

Rintakehän vammat

ICD-AIS map luokitteli useat vakavat rintakehän vammat lieviksi. Erityisesti ongelmia oli diagnoosikoodissa S22.4 Useat kylkiluun murtumat. Kyseinen vamma on AIS-luokituksen mukaan vakava, mikäli murtuneita kylkiluita on yli kaksi. Diagnoosikoodi ei kuitenkaan erottele murtuneiden kylkiluiden määrää eikä sitä ole otettu huomioon myöskään ICD-AIS mapissa olevissa alakoodissa (ICD-10-CM). ICD-AIS map luokitteli koodin S22.4 järjestelmällisesti lieväksi, mutta HTR-aineistossa 88% kyseisistä vammoista oli suoran koodauksen perusteella vakavia. (Taulukko 6b)

Diagnoosikoodi S27.3 Muu keuhkon vamma ja sen kaikki alakoodit ICD-AIS mapissa on luokiteltu vakaviksi. Tämän tutkimuksen aineistossa kuitenkin neljäsosa kyseisistä vammoista oli suoran AIS-koodauksen mukaan lieviä (Taulukko 6b).

Vatsan ja lantion vammat

Vatsan ja lantion vammoissa eniten virheitä ICD-AIS mapin vakavuusluokituksessa aiheutui sisäelinten vammojen kohdalla (S36.X ja S37.X) (Taulukko 6a). Suomessa näille vammoille on useimmiten käytössä vain yksi diagnoosikoodi sisäelintä kohti, riippumatta siitä onko kyseessä ruhje vai repeämä ja vähäinen vai merkittävä. Pääsääntöisesti kuitenkin AIS-luokituksen mukaan merkittävät sisäelinten ruhjeet ja repeämät ovat vakavia. ICD-AIS map erottelee vakavat vammat alakoodilla (ICD-10-CM), jotka eivät ole Suomessa käytössä. ICD-AIS map luokittelee Suomessa käytössä olevat sisäelinten vammojen diagnoosikoodit järjestelmällisesti lieviksi. Kyseisistä vammoista yli puolet oli kuitenkin suoran AIS-koodauksen perusteella vakavia (Taulukko 6b).

Raajavammat

Raajojen vammoissa oli lukuisia ICD-AIS mapista puuttuvia diagnoosikodeja, joista lähes puolet oli koodeja S32.7 Useat lannerangan ja/tai lantion murtumat. Näistä lähes kaikki (93%) olivat suoran AIS-koodauksen perusteella vakavia (Taulukko 6a ja 6b).

Luokitteluvirheitä ICD-AIS map teki useimmiten olkavarren, kyynärvarren, ranteen, käden, polven ja säären, nilkan ja jalkaterän avomurtumien kohdalla (Taulukko 6b). Suomessa käytössä olevissa diagnoosikoodissa ei erotella raajojen avomurtumia suljetuista. Tietty avomurtumat ovat kuitenkin AIS-luokituksen mukaan vakavia ja ICD-AIS map erottelee ne alakoodilla (ICD-10-CM), jotka eivät ole Suomessa käytössä. Sen seurauksena ICD-AIS map luokitteli kyseiset avomurtumat järjestelmällisesti väärin (Taulukko 6b).

Ulkoiset vammat

Ulkoiset vammat on marginaaliryhmä vakavia vammoja tarkasteltaessa. Ulkoiset vammat käsittävät pinnalliset ja kehon osa-alueesta riippumattomat repeämät, ruhjeet, hankaumat ja palovammat. HTR-aineistossa suoran AIS-koodauksen mukaan kaikki ulkoiset vammat olivat lieviä. ICD-AIS map luokitteli kuitenkin

kolme toisen tai kolmannen asteen palovammaa vakavaksi. Lisäksi ulkoisten vammojen joukossa oli usein esiintyvä diagnoosikoodi T00.9 Lukuisat määrittämättömät pinnalliset vammat, joka puuttui ICD-AIS mapista. Käytännössä nämä olivat hiertymiä ja ruhjeita eri puolella kehoa.

4 Yhteenveto ja päätelmät

ICD-AIS mapin kyky tunnistaa MAIS 3+ tapaukset on oleellisin tieto arvioitaessa sen luotettavuutta siinä tehtävässä, johon sitä Suomessa käytetään. Yksityiskohtainen tarkastelu yksittäisten vakavien vammadiagnoosien muunnosongelmista tuottaa puolestaan tärkeää tietoa Suomessa käytössä olevan diagnoosiluokituksen kehittämisen ja ICD-AIS mapin toimivuuden parantamisen näkökulmasta.

Töölön traumarekisterin (HTR) aineistossa ICD-AIS map aliarvioi vakavasti loukkaantuneiden määrän 21% (MAIS 3+) ja vakavien vammadiagnoosien määrän 36% (AIS 3+) verrattuna suoraan AIS-koodaukseen. Aiemmassa vastaavassa tutkimuksessa (Airaksinen ym. 2018) ICD-AIS map tuotti 34% pienemmän arvion vakavasti loukkaantuneiden määrästä (MAIS 3+) kuin suora koodaus. Erot tuloksissa selittyy pääasiassa tutkimusten erilaisilla aineistoilla. Aikaisemmassa tutkimuksessa käytettiin Pohjois-Kymen sairaalan aineistoa, jossa vakavasti loukkaantuneita (MAIS 3+) potilaita oli vähän (noin 10% kaikista), kun HTR-aineistossa puolestaan kaikki potilaat loukkaantuivat vakavasti (MAIS 3+ ja NISS > 15). Tästä johtuen myös vakavien vammojen määrä potilasta kohti oli HTR-aineistossa suurempi, ja sen myötä mahdollisuus, että ainakin yksi potilaan vakava vammadiagnoosi muuntui oikein, oli parempi kuin aikaisemmassa tutkimuksessa. Tarkasteltaessa ICD-AIS mapin luokittelutuloksia onnettomuustyyppittäin, voidaan tutkimuksista tunnistaa yhtäläisyyksiä. Molemmissa tutkimuksissa ICD-AIS map tunnisti parhaiten vakavasti loukkaantuneet jalankulkijat ja heikoiten mopoilijat ja moottoripyöräilijät. Myös tutkimuksissa tunnistetut havainnot diagnoosikoodeista, joissa oli eniten muunnosongelmia, tukivat toisiaan.

Eniten luokitteluvirheitä esiintyi useiden kylkiluiden, rintalastan ja rintarangan murtumissa, sisäelinten vammoissa, raajojen avomurtumissa sekä tietyissä kallon sisäisissä vammoissa, joihin liittyi pitkittynyt tajuttomuus. ICD-AIS mapista puuttuvia diagnoosikoodeja oli eniten rintakehän ja raajojen vammoissa. Osa löydöksistä tunnistettiin jo aiemmassa tutkimuksessa (Airaksinen ym. 2018), mutta HTR-aineistoon perustuvasta tutkimuksesta saatiin huomattava määrä lisätietoa yksittäisistä muunnosvirheitä aiheuttavista diagnoosikoodeista. Huomattavaa on, että lukuun ottamatta aiempaa suomalaista tutkimusta, yhtä yksityiskohtaista tutkimusta muunnostuloksista ei ole aiemmin tehty.

Suomessa tehtyjen tutkimusten kanssa vertailukelpoisia ja samankaltaisia tuloksia ovat esittäneet myös Pérez ym. (2018) jotka vertasivat suoran koodauksen ja ICD-AIS mapin luokittelujen MAIS 3+ tapausten määriä saksalaisessa aineistossa (n=209). He totesivat, että ICD-AIS map tuotti 20% pienemmän vakavasti loukkaantuneiden määrän kuin suora koodaus. Luku on lähes sama HTR-aineistoon perustuvan tutkimuksen kanssa. Yleisesti näyttää siltä, että erilaiset automaattiset muunnostyökalut tuottavat useimmin liian pieniä kuin suuria arviota vakavasti loukkaantuneiden määrästä verrattuina suoraan AIS-koodaukseen (HaaS ym. 2012, Fleischman ym. 2017, Glerum ja Zonfrillo 2017, Pérez ym. 2018). Aineiston luotettavuus, ja erityisesti ICD diagnoosien oikein kirjaus, on kuitenkin keskeistä muunnoksen onnistumisessa ja vaikuttaa oleellisesti muunnostulokseen. Pérez ym. (2018) ovat tutkimuksessaan käsitelleet ansiokkaasti aihetta ja antaneet suosituksia puutteellisiin ICD diagnooseihin liittyvien haasteiden ratkaisemiseksi.

Suomessa vakavasti loukkaantuneiden potilaiden määrä kansallisella tasolla arvioidaan ICD-AIS mapin avulla ja perustuen hoitoilmoitusjärjestelmän (Hilmo) diagnoosikoodeihin. Heinänen ym. (2017) selvittivät sekä Hilmo-aineiston että Töölön traumarekisterin diagnoosikirjausten kattavuutta ja tarkkuutta vertaamalla niitä tarkkoihin potilaskertomusten tietoihin. Diagnoosien kattavuus Hilmoissa oli 65,5% (95% luottamusväli 62,5%–68,5%) ja tarkkuus 73,8% (95%

luottamusväli 70,4%–77,2%). Kaikista Hilmosta puuttuvista diagnooseista 23% (333/965) oli vakavia (AIS 3+). Helsingin traumarekisterin diagnoosien kattavuus ja tarkkuus puolestaan arvioitiin erinomaisiksi vastaavien lukujen ollessa 95,8% (95% luottamusväli 94,5% -97,0%) ja 97,6% (95% luottamusväli 96,7%-98,6%). (Heinänen ym. 2017) Johtopäätöksenä voidaan todeta, että HTR-aineistoon perustuvassa muunnoksessa diagnoosikirjausten virheet eivät aiheuta epävarmuutta tuloksiin. Sen sijaan kansallisella tasolla käytettäessä ICD-AIS mapin lähtötietoina Hilmo-aineiston diagnoosikoodoja, niiden kattavuuden ja tarkkuuden puute johtaa todennäköisesti MAIS 3+ -tapausten vielä suurempaan aliarviointiin mitä tutkimukset osoittavat.

Aikaisemman tutkimuksen (Airaksinen ym. 2018) mukaan tärkein syy ICD-AIS mapin luokitteluvirheisiin oli Suomessa käytetyn ICD-10 luokituksen yksinkertaisuus verrattuna ICD-AIS mapin vastaavaan (ICD-10-CM). Sama ongelma ilmeni myös HTR-aineistoon perustuvassa tutkimuksessa. Luokitusten tarkkuustasojen eroa kuvaa se, että ICD-AIS mapissa (ICD-10-CM) on yhteensä noin 16 500 vammakoodia, kun Suomessa käytössä olevassa ICD-10:ssä on noin 1 400 koodia. Pérez ym. (2018) ovat myös todenneet, että ICD-AIS map ei sovellu hyvin eurooppalaiseen käyttöön, koska useimmat Euroopan maat käyttävät vanhempaa ICD-10 versiota ilman Clinical Modificationia (CM).

Tutkimuksessa tunnistettiin kaikki diagnoosikoodit, jotka aiheuttivat virheitä. Kansallista muunnostulosta olisi mahdollista jonkin verran parantaa määrittämällä harkiten ne diagnoosikoodit, jotka tuottavat useimmiten järjestelmällisesti virheitä, ja korjaamalla niiden vakavuus ohi mapin. Erittäin tärkeää olisi myös parantaa diagnoosikirjausten kattavuutta ja tarkkuutta sairaaloissa.

Maailman terveysjärjestö julkaisi kesäkuussa 2018 uuden kansainvälisen tautiluokituksen (ICD-11) (WHO 2018), joka sisältää merkittäviä parannuksia aiempaan (ICD-10). ICD-11 diagnoosikoodit ovat muun muassa aiempaa yksityiskohtaisempia. WHO on suunnitellut ICD-11:n käyttöönoton vuonna 2022 ja sitä ennen jäsenmaat valmistautuvat siihen mm. kouluttamalla terveydenhuollon ammattilaisia luokituksen käyttöön (WHO 2019). Vammojen vakavuusluokituksen kannalta olisi hyvin olennaista, että kaikki ICD-11:n yksityiskohtaiset diagnoosikoodit otetaan käyttöön.

5 Lähdeluettelo

- Airaksinen N, Lühthje P, Nurmi-Lühthje I. Cyclist injuries treated in emergency department (ED): Consequences and costs in South-eastern Finland in an area of 100 000 inhabitants. *Ann Adv Automot Med* 2010;54:267–274.
- Airaksinen N, Nurmi-Lühthje I, Lühthje P. Comparison of injury severity between moped and motorcycle crashes: a Finnish two-year prospective hospital-based study. *Scand J Surg.* 2016; 105(1):49–55.
- Airaksinen N, Nurmi-Lühthje I, Kröger H, Lühthje P. The ability of the ICD-AIS map to identify seriously injured patients in road traffic accidents - A study from Finland, *Traffic Inj Prev.* 2018;19:8:819-824.
- Association for the Advancement of Automotive Medicine (AAAM). The Abbreviated Injury Scale (AIS) 2005 – Update 2008. Barrington, IL: AAAM; 2008.
- Association for the Advancement of Automotive Medicine (AAAM): "Copy of aaam_icd10map_v1 0_Feb2015 read only.xls"; 2015.
- Baker SP, O'Neill B, Haddon W Jr, Long WB. The injury severity score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. *J Trauma.* 1974;14(3):187–189.
- Heinänen M, Brinck T, Handolin L, Mattila V.M, Söderlund T. Accuracy and coverage of coding of severely injured patients in FHDR and TR-THEL. *Scand J Surg.* 2017;106(3):269–277.
- Fleischman RJ, Mann NC, Dai M, Holmes JF, Wang NE, Haukoos J, Hsia RY, Rea T, Newgard CD. Validating the Use of ICD-9 Code Mapping to Generate Injury Severity Scores. *Trauma Nurs.* 2017;24(1):4–14.
- Glerum KM, Zonfrillo MR. Validation of an ICD-9-CM and ICD-10-CM map to AIS 2005 Update 2008. *Inj Prev.* 2019;25:90–92.
- Haas B, Xiong W, Brennan-Barnes M, Gomez D, Nathens AB. Overcoming barriers to population-based injury research: development and validation of an ICD-10-to-AIS algorithm. *Can J Surg.* 2012;55:21–26.
- Loftis KL, Price JP, Gillich PJ, Cookman KJ, Brammer AL, St Germain T, Barnes J, Graymire V, Nayduch DA, Read-Allsopp C, Baus K, Stanley PA, Brennan M. Development of an expert based ICD-9-CM and ICD-10-CM map to AIS 2005 update 2008. *Traffic Inj Prev.* 2016;17(Suppl 1):1–5.
- Osler T, Baker SP, Long W. A modification of the Injury Severity Score that both improves accuracy and simplifies scoring. *J Trauma.* 1997;43:922–925.
- Pérez K, Weijermarsd N, Bosd A, Filtnesse R, Bauerf H, Johannseng N, Nuyttensh L, Pascal, P, Thomase M, Olabarria M, The Working group of WP7 project. 2018. Implications of estimating road traffic serious injuries from hospital data. *Accid Anal Prev.* 2019;130:125–135.
- The World Health Organization (WHO). WHO releases new International Classification of Diseases (ICD 11), press release. 18th June 2018, Geneva. [https://www.who.int/news-room/detail/18-06-2018-who-releases-new-international-classification-of-diseases-\(icd-11\)](https://www.who.int/news-room/detail/18-06-2018-who-releases-new-international-classification-of-diseases-(icd-11))
- The World Health Organization (WHO). ICD-11 International Classification of Diseases 11th Revision. The global standard for diagnostic health information. <https://icd.who.int/>. Accessed 23 March 2019.

Zonfrillo MR, Weaver AA, Gillich PJ, Price JP, Stitzel JD. New methodology for an expert-designed map from International Classification of Diseases (ICD) to Abbreviated Injury Scale (AIS) 3+ severity injury. Traffic Inj Prev. 2015;16 Suppl 2:197-200.

Liite 1

Liitetaulukko 1. Traumarekisterin (HTR 2016-2017) ICD-10 diagnoosit, jotka ICD-AIS map luokitteli **lieviksi/ei osannut luokitella lainkaan/puuttuivat mapista**, mutta joiden joukossa oli suoran koodauksen perusteella vakavia vammoja.

ICD-10 diagnoosi	Suora koodaus (HTR)		Yhteensä	Vakavien vammojen osuus
	lievä	vakava		
S02.0	4	7	11	64 %
S02.01		1	1	100 %
S02.4	17	2	19	11 %
S02.7	5	9	14	64 %
S02.71	1	3	4	75 %
S06.0	7	1	8	13 %
S06.6	31	8	39	21 %
S06.7		1	1	100 %
S06.8	5	7	12	58 %
S06.9		1	1	100 %
S07.9		1	1	100 %
S12.0	2	1	3	33 %
S12.1	3	2	5	40 %
S12.2	26	4	30	13 %
S14.3	1	1	2	50 %
S15.1	1	2	3	67 %
S15.7		2	2	100 %
S22.0	52	4	56	7 %
S22.1	55	2	57	4 %
S22.3	17	6	23	26 %
S22.4	13	91	104	88 %
S26.8	1	1	2	50 %
S27.0	57	7	64	11 %
S29.0		1	1	100 %
S32.0	78	5	83	6 %
S32.1	4	1	5	20 %
S32.5	6	1	7	14 %
S32.7	2	24	26	92 %
S34.2		1	1	100 %
S34.4		1	1	100 %
S35.8	1	1	2	50 %
S35.9		1	1	100 %
S36.0	15	17	32	53 %
S36.1	8	13	21	62 %
S36.2	1	1	2	50 %
S36.4		1	1	100 %
S36.8	6	1	7	14 %
S37.0	2	10	12	83 %
S37.2		1	1	100 %
S37.3		1	1	100 %
S42.3	5	2	7	29 %

S42.4	9	1	10	10 %
S47.0		1	1	100 %
S52.0	7	1	8	13 %
S52.2	5	2	7	29 %
S52.4	3	1	4	25 %
S52.5	12	1	13	8 %
S52.6	5	2	7	29 %
S57.8		1	1	100 %
S65.0		1	1	100 %
S72.7		2	2	100 %
S77.1		4	4	100 %
S82.1	13	4	17	24 %
S82.2	5	6	11	55 %
S82.3	6	4	10	40 %
S82.4	20	1	21	5 %
S82.8	5	1	6	17 %
S87.0		1	1	100 %
S87.8	2	2	4	50 %

Liitetaulukko 2. Traumarekisterin (HTR 2016-2017) diagnoosit, jotka ICD-AIS map luokitteli **vakaviksi**, mutta joiden joukossa oli suoran koodauksen perusteella lieviä vammoja.

ICD-10 diagnoosi	Suora koodaus (HTR)		Yhteensä	Lievien vammojen osuus
	lievä	vakava		
S02.41	1		1	100 %
S06.2	4	14	18	22 %
S06.3	11	25	36	31 %
S06.4	3	4	7	43 %
S13.0	1		1	100 %
S15.0	3	14	17	18 %
S23.0	1		1	100 %
S25.3	1		1	100 %
S27.2	2	37	39	5 %
S27.3	26	83	109	24 %
S33.0	1		1	100 %
S35.5	1		1	100 %
T21.2	1		1	100 %
T21.3	1		1	100 %
T24.3	1		1	100 %

Liikenne- ja viestintävirasto Traficom

PL 320, 00059 TRAFICOM
p. 029 534 5000

traficom.fi

ISBN 978-952-311-456-2
ISSN 2669-8781 (verkkajulkaisu)

