

# DHFA

DUTCH HIP  
FRACTURE AUDIT



Eindverslag

**SKMS project:** Doorontwikkeling registratie

Dutch Hip Fracture Audit (DHFA)

DICA

DUTCH  
INSTITUTE  
FOR CLINICAL  
AUDITING

Titel : Eindverslag SKMS Project Doorontwikkeling DHFA  
Project : Taskforce Indicatoren  
Datum : 17-6-2021  
Versie : 1.1  
Status : Definitief  
Opdrachtgever : NVvH in samenwerking met NVKG, NOV en NIV  
Projectbeheer : DICA  
Opsteller(s) : Mw. drs. F.S. Würdemann  
Mw. dr. J.A. Wilschut  
Dhr. dr. J.H. Hegeman

## Inhoud

<b>1. Voorwoord</b> .....	<b>4</b>
<b>2. Samenstelling projectgroep</b> .....	<b>5</b>
<b>3. Introductie en aanleiding</b> .....	<b>6</b>
3.1. <i>De Dutch Hip Fracture Audit (DHFA)</i> .....	6
3.1. <i>Doel van het SKMS project</i> .....	6
3.2. <i>Methodologische aspecten</i> .....	7
<b>4. Planning en Projectverloop</b> .....	<b>9</b>
<b>5. Dataverzameling en Analyses</b> .....	<b>11</b>
5.1. <i>Dataverzameling</i> .....	11
5.2. <i>Definities</i> .....	11
5.2.1. Gekozen Testvariabelen 'Taskforce Variabelen' .....	11
5.2.2. DHFA variabelen / confounders .....	12
5.2.3. Uitkomsten .....	12
5.2.4. Analyses/Methodologie.....	13
<b>6. Resultaten en Conclusies per Testvariabele</b> .....	<b>14</b>
6.1. <i>Algemeen</i> .....	14
6.2. <i>Patiëntkarakteristieken</i> .....	14
6.2. <i>Procesvariabelen</i> .....	15
6.3. <i>Samenvatting van aanbevelingen van testvariabelen</i> .....	17
<b>7. Aanbevelingen t.a.v. Indicatorenset DHFA</b> .....	<b>18</b>
<b>8. Aanbieden aanbevelingen aan DHFA en vervolgstappen</b> .....	<b>19</b>
<b>9. Referenties</b> .....	<b>20</b>
<b>10. Bijlagen</b> .....	<b>21</b>
10.1. <i>Analyses</i> .....	22
10.1.1. Descriptieve tabellen.....	22
10.1.2. Ziekenhuisvariatie .....	23
10.1.3. Univariate analysis .....	24
10.1.4. Multivariate analyses.....	26
10.2. <i>Wetenschappelijke publicaties</i> .....	35
10.2.1. Voeten et al. ....	35
10.2.2. Voeten et al. ....	36
10.2.3. Schuijt et al. ....	37
10.3. <i>Verwacht wetenschappelijke onderzoek</i> .....	38
10.3.1. Dartel et al. (Taskforce) 201905 .....	38
10.3.2. Nijmeijer et al. (Taskforce) 202003 .....	38
10.3.3. Würdemann et al. (Taskforce) 20200? .....	38
10.3.4. Van Lieshout et al. (Taskforce) 202103 .....	39

## 1. Voorwoord

Hierbij bieden wij u het rapport aan van het project 'Doorontwikkeling Registratie DHFA' welke tot stand is gekomen met een subsidie verkregen vanuit de Stichting Kwaliteitsgelden Medisch Specialisten. Doel van dit project was om te komen tot een set aanvullende valide variabelen voor de Dutch Hip Fracture Audit (DHFA), welke gebruikt kan worden om (eveneens vastgestelde) indicatoren te optimaliseren. Dit voorstel zal gepresenteerd worden aan de Clinical Audit Board en de Wetenschappelijke Commissie van de DHFA. Daarnaast is het de bedoeling dat de door de DHFA geaccordeerde set vervolgens landelijk ingevoerd zal worden en ook wordt opgenomen in het landelijk EPD Zorgpad Heupfractuur (SKMS project "Landelijk EPD Zorgpad Heupfractuur"). Het project, ondersteund vanuit the Dutch Insitute for Clinical Auditing (DICA), is inmiddels afgerond en dit verslag dient het doel een overzicht te geven van de bereikte resultaten.

Namens de leden van de SKMS Projectgroep "Doorontwikkeling Dutch Hip Fracture Audit",

Franka Würdemann  
Janneke Wilschut  
Han Hegeman

## 2. Samenstelling projectgroep

De projectgroep voor het project was als volgt samengesteld:

**Dhr. dr. J.H. Hegeman**, *voorzitter*

Traumachirurg, Ziekenhuisgroep Twente, Almelo/Hengelo

**Mw. drs. E.M. Regtuitj**,

Internist-ouderengeneeskunde, Ziekenhuisgroep Twente, Almelo/Hengelo

**Dhr. dr. G. de Klerk**

Traumachirurg, ADRZ, Goes

**Dhr. drs. H.A.F. Luning**

Orthopedisch chirurg, Isala Ziekenhuizen locatie Meppel

**Dhr. dr. D. van der Velde**

Traumachirurg, St. Antonius Ziekenhuis, Leidsche Rijn/Nieuwegein

**Mw. dr. O. Geraghty**

Klinisch Geriater, St. Antonius Ziekenhuis, Nieuwegein

**Dhr. dr. E. Verleisdonk**

Traumachirurg, Diaconessenhuis Utrecht

**Dhr. dr. A.H.P. Niggebrugge**,

Traumachirurg, Haaglanden Medisch Centrum, Den Haag

**Dhr. drs. C.T. Stevens**,

Traumachirurg, Bernhoven, Uden

**Mw. drs. J. Snoek**,

Klinisch Geriater, Bernhoven, Uden

**Dhr. dr. S.C. Voeten**

Voormalig arts-onderzoeker DHFA, DICA + Leids Universitair Medisch Centrum

**Mw. drs. F.S. Würdemann**

Arts-onderzoeker DHFA, DICA + Leids Universitair Medisch Centrum

*i.s.m.:*

**Mw. dr. J.A. Wilschut**

Statisticus, DICA

## 3. Introductie en aanleiding

### 3.1. De Dutch Hip Fracture Audit (DHFA)

De DHFA is een multidisciplinaire registratie en heeft als doel de kwaliteit van zorg bij patiënten met een heupfractuur te verbeteren. De DHFA is opgezet door de Nederlandse Vereniging voor Traumachirurgie (NVT), een sub vereniging van de Nederlandse Vereniging voor Heelkunde (NVvH), de Nederlandse Orthopedische Vereniging (NOV), de Nederlandse Vereniging voor Klinische Geriatrie (NVKG) en de Nederlandse Internisten Vereniging (NIV). Na een pilotfase in 10 ziekenhuizen is in april 2016 de DHFA van start gegaan. De DHFA bevatte toen zo'n 30 variabelen, die op het moment van implementatie als het meest haalbare konden worden beschouwd.

In 2017 was het zaak het implementatieproces van de DHFA te optimaliseren en alle betrokken beroepsverenigingen mee te krijgen. Het op dat moment toevoegen van extra variabelen zou het implementatieproces mogelijk hebben vertraagd. Om toch door te kunnen ontwikkelen is gekozen voor een testomgeving waarbinnen wel extra variabelen konden worden toegevoegd om nieuwe indicatoren te ontwikkelen. Het unieke van de testomgeving was dat, in tegenstelling tot andere DICA-registraties, het ontwikkelproces buiten de landelijke DHFA is gehouden. Hiermee is voorkomen dat alle behandelaars in Nederland variabelen, die nog niet in het EPD worden vastgelegd, voor nog niet bewezen indicatoren, hebben moeten registreren.

Kijkend naar internationale heupfractuur audits liep de DHFA bij aanvang van dit project achter; er waren in de Engelse, Schotse en Australische audit al uitkomstindicatoren geformuleerd, de DHFA had deze op dat moment nog niet. Het was derhalve zaak niet te wachten met de doorontwikkeling tot de implementatiefase was afgerond, maar de implementatie en doorontwikkeling gelijktijdig te doen; waarvoor een testomgeving het aangewezen medium was.

Een kwaliteitsindicator is opgebouwd uit variabelen. De opzet van dit project was om binnen de testomgeving van pilotziekenhuizen nieuwe variabelen te identificeren, waarmee nieuwe indicatoren kunnen worden ontwikkeld. Op het moment dat deze variabelen relevant en waardevol blijken, kunnen zij worden opgenomen in de DHFA, zodat ze kunnen worden gebruikt voor nieuwe kwaliteitsindicatoren, of het verbeteren van bestaande kwaliteitsindicatoren. De testomgeving is zo dus gebruikt voor het vernieuwen van de registratie, zonder het onderbreken van het implementatieproces. Bestaande variabelen c.q. indicatoren worden zo alleen vervangen door of uitgebreid met nieuwe, relevante indicatoren die zich in een testomgeving hebben bewezen.

### 3.1. Doel van het SKMS project

Het vaststellen van een set variabelen om landelijk uit te vragen, welke gebruikt kan worden om (eveneens vastgestelde) indicatoren te optimaliseren. Dit voorstel zal gepresenteerd worden aan het Clinical Audit Board en de Wetenschappelijke Commissie van de DHFA. Het doel is dat deze set vervolgens landelijk ingevoerd zal worden en ook wordt opgenomen in het landelijk EPD Zorgpad Heupfractuur (SKMS project "Landelijk EPD Zorgpad Heupfractuur").

## 3.2. Methodologische aspecten

Voor het meten en verbeteren van de zorg dienen nieuwe variabelen geïdentificeerd te worden met als doel toekomstige kwaliteitsindicatoren te ontwikkelen. Door de SKMS-werkgroep "Doorontwikkeling DHFA – Taskforce Indicatoren" werden, via de hieronder beschreven route, deze nieuwe variabelen geïdentificeerd. De variabelen werden vervolgens getest in zeven goed registrerende pilotziekenhuizen. De SKMS-werkgroep bestond uit vertegenwoordigers van de deelnemende pilotziekenhuizen en leden van de wetenschappelijke commissie van de DHFA.

Bij het kiezen van potentiële variabelen heeft de werkgroep gebruik gemaakt van de beschikbare evidence, internationale heupfractuur audits en experts opinions binnen de werkgroep. In een studie van Nijmeijer et al. (1) is in een Nederlands retrospectief cohort met 850 kwetsbare oudere heupfractuurpatiënten een predictiemodel ontworpen met variabelen welke voorspellers zijn van vroege mortaliteit na een heupfractuur. Vroege mortaliteit kan voorspeld worden aan de hand van leeftijd, geslacht, hemoglobine level bij binnenkomst, cognitief functioneren, leefsituatie bij opname, co-morbiditeiten, maligniteit, 'mobility score' en ASA score. In een Engels predictiemodel van Wiles et al (2), de Nottingham Hip Fracture Score, werden voor vroege mortaliteit dezelfde variabelen geïdentificeerd. Binnen de huidige dataset van de DHFA worden niet al deze variabelen uitgevraagd. Binnen de testomgeving konden deze variabelen worden meegenomen voor het berekenen of valide terugkoppelen op de vast te stellen kwaliteitsindicatoren.

### *Fase 1 Opzetten testomgeving en project*

In de eerste fase van het project zijn deelnemende centra benaderd en is de werkgroep "ontwikkeling nieuwe indicatoren heupfractuur" geformuleerd. De werkgroep werd samengesteld door de Clinical Audit Board van de DHFA. De werkgroep bestond uit medisch specialisten uit de deelnemende centra en uit 1-2 leden van de wetenschappelijke commissie van de DHFA (vertegenwoordigers DHFA). Gestreefd werd naar een multidisciplinaire werkgroep van traumachirurgen, orthopedische traumachirurgen, klinisch geriaters en internist-ouderengeneeskundigen. In september 2017 was de werkgroep definitief en had de eerste vergadering plaatsgevonden waarin de kwaliteitsindicatoren en variabelen voor de testomgeving zijn geformuleerd. Deze zijn op de vergadering van de DHFA op 11-09-2017 aan de wetenschappelijke commissie gepresenteerd ter accordering waarna een definitieve set is geaccordeerd.

### *Fase 2: Bouwen testomgeving*

De testomgeving is tijdens de jaarlijkse DHFA-update in 2018 ingebouwd (medio 2017), waarbij de zorgpaden van de deelnemende centra eveneens zijn aangepast met hulp van de projectmedewerker. Eind 2017 kwam de werkgroep samen om de voortgang binnen de centra te bespreken. De haalbaarheid te starten met registreren binnen de testomgeving werd per deelnemend centrum bepaald; dit bleek haalbaar in alle deelnemende centra.

### *Fase 3: Registratiefase 1 in testomgeving*

De registratieperiode liep (initieel) van 1-1-2018 t/m 31-12-2019. Tijdens de registratieperiode was de projectmedewerker beschikbaar voor het beantwoorden van vragen over onduidelijkheden met het registreren en kon deze waar nodig helpen met het registreren. Er werd een start gemaakt met het analyseren van de tot dan toe ingevoerde data; eventuele methodologische problemen bij de analyses konden zo voor de evaluatiefase besproken zijn in de methodologische raad van DICA.

### *Fase 4: Evaluatiefase testomgeving*

Begin september 2018 vond de 3<sup>e</sup> bijeenkomst van de werkgroep plaats, waarin de projectmedewerker de uitkomsten op de vastgestelde variabelen heeft laten zien. Er is voor enkele

variabelen besloten deze aan te passen of toevoegingen te doen na goedkeuring van de wetenschappelijke commissie van de DHFA. De wijzigingen zijn meegenomen in de jaarlijkse DHFA-update (medio 2018), zodat in 2019 de nieuwe versie van de testomgeving in gebruik genomen kon worden. Deze wijzigingen zijn in een conversiedocument geregistreerd door de projectmedewerker.

#### *Fase 5: Registratiefase 2*

Tijdens de tweede helft van de registratiefase heeft de projectmedewerker de beschikbare data geanalyseerd; de kwaliteit hiervan bleek niet voldoende om de waarde van de variabelen goed te kunnen analyseren. De vullingsgraad van zowel bestaande DHFA variabelen als testvariabelen was per ziekenhuis zeer wisselend, en met name in zijn totaliteit niet voldoende om de voorgenomen regressieanalyses uit te kunnen voeren. Het plan was tot 31-05-2019 te registreren om daarna te starten met Fase 6: Eindevaluatie fase testomgeving. Het probleem t.a.v. de datakwaliteit is geëscaleerd door de projectvoorzitter richting de SKMS, er is een addendum ingediend met het verzoek de projectduur te verlengen, dit is toegezegd.

#### *Fase 6: Extra fase: Dataverbetering*

In deze fase, welke liep van 1-6-2019 t/m 1-10-2020 is er gewerkt aan het verbeteren van de datakwaliteit. De ziekenhuizen hebben tot en met december 2019 nog nieuwe patiënten geïnccludeerd, waarna is gewerkt aan het verbeteren van de ingevoerde data. Hiervoor is extra budget vrijgemaakt, alle deelnemende centra hebben de ingevoerde data gecontroleerd en waar nodig aangevuld zodat op de testvariabelen een compleetheid van >90% werd bereikt. In deze periode is meermaals vergaderd (vergadering 5 t/m 9) waarbij de projectmedewerker een statusupdate van de vulling en de kwaliteit van de data heeft getoond, door de COVID-19 pandemie is er ook in deze extra fase enige vertraging opgetreden daar de deelnemende centra minder tijd konden vrijmaken voor het verbeteren van de data.

#### *Fase 7: Analysefase*

Er is derhalve een corona-gerelateerde verlenging toegekend door de SKMS. In de analysefase welke startte in Oktober 2020 is een interim-analyse verricht, de voorlopige uitkomsten hiervan zijn besproken in de projectgroep. De opzet van de analyses werd in de hierop volgende maanden vormgegeven en verbeterd. In februari 2021 was de dataset compleet en definitief waarna de definitieve analyses konden worden uitgevoerd. In deze fase is een start gemaakt met de verslaglegging.

#### *Fase 8: Eindevaluatie fase testomgeving*

In Mei 2021 werd door de projectgroep tijdens de 11e bijeenkomst een eindoordeel opgesteld over het project. In deze vergadering is besloten welke indicatoren voorgesteld worden om landelijk uitgevraagd te worden en welke variabelen nodig zijn voor deze uitvraag. De bewezen werkzame indicatoren en variabelenset zal middels dit verslag gepresenteerd worden aan de Clinical Audit Board en de wetenschappelijke commissie van de DHFA. Het doel is te komen tot landelijke invoer van deze vastgestelde variabelen c.q. indicatorenset.



## 4. Planning en Projectverloop

Fase	Activiteit	Mijlpaal	Afgerond	Opgeleverd
Fase 1 Opzetten testomgeving	Deelnemende ziekenhuizen benaderen en werkgroep formuleren	7 ziekenhuizen nemen deel en werkgroep geformuleerd	Werkgroep geformuleerd te 26-09-2017	Brief deelname SKMS-project Notulen 26-09-2017
	Literatuur search naar 'bekende' kwaliteitsindicatoren	Indicatoren geïdentificeerd en gepresenteerd	Literatuur search naar indicatoren gepresenteerd + voorgestelde variabelen + voorgestelde indicatoren	-Voeten et al. Quality indicators for hip fracture care, a systematic review. Osteoporosis International 2018 -Document voorgestelde indicatoren -Document voorgestelde variabelen
	1ste vergadering	26 September 2017	Doel, voorwaarden, indicatoren/variabelen, VBHC, zorg in de keten besproken	Notulen 26-09-2017
Fase 2 Bouwen add-on module	Inbouwen voorgestelde variabele	Voorgestelde variabelen ingebouwd in survey	20-12-2017 variabelen in DHFA ingebouwd, vanaf 1-1-2018 voor ziekenhuizen mogelijk om te variabelen te registreren.	CRF-DHFA taskforce en datadictionary DHFA taskforce 2018
	2de vergadering	18 December 2017	VBHC, toegevoegde variabele (geaccordeerd), hulp bij zorgpaden, indicatoren besproken.	Notulen 18-12-2017
Fase 3 Registratiefase 1 in testomgeving	Registreren in add-on module	Data in database	Analyses getoond op bijeenkomst	Notulen 12-09-2018
	Ondersteuning bij registratie	Contact gezocht met deelnemende centra (april –mei 2018)	Adviesgegeven en ondersteuning aan deelnemende centra	
Fase 4 Evaluatiefase testomgeving	Analyses op data	-Overzicht vulling -Textbook logistiek indicator gebouwd -Validatie mobiliteitsscore	Analyses getoond op bijeenkomst	Notulen 12-09-2018
	3de vergadering	12 September 2018	Overzicht vulling variabelen, haalbaarheid registreren taskforce, textbook logistiek indicator, aanpassing taskforce variabelen, vacatiegelden. Conclusie door aanwezige dat registreren haalbaar is en project gecontinueerd.	Notulen 12-09-2018
	Conversie schrijven en wijzigingen doorvoeren in survey	Wijzigingen doorgevoerd in de survey	27-11-2018 wijzigingen in DHFA ingebouwd, vanaf 1-1-2019 voor ziekenhuizen mogelijk om variabelen te registreren.	CRF-DHFA taskforce en datadictionary DHFA taskforce 2019.
	Analyses op data	-Overzicht vulling	Analyses getoond op bijeenkomst	Notulen 11-02-2019

Fase 5 Registratiefase 2 in add on module		-Textbook logistiek indicator gebouwd -Validatie mobiliteitsscore		
	4de vergadering	11 Februari 2019	Overzicht/kwaliteit vulling taskforce variabelen, VBHC, wetenschappelijk onderzoek, indicator textbook logistiek, Zorgpad heupfractuur besproken.  Conclusie dat data niet goed geregistreerd wordt om conclusies op te trekken, missings op uitkomstmaten om indicatoren te valideren. Verzoek tot verlenging project en nieuwe extra update aan dataset.	Notulen 11-02-2019
<b>EXTRA FASE</b> I.v.m. niet kunnen afronden fase 5	Voorzitter escaleert probleem van datakwaliteit naar beroepsvereniging.	Februari/maart 2019		
Fase 6 Dataverbetering	5 <sup>e</sup> vergadering	13 Mei 2019	VBHC onderzoek afgewezen, eerste resultaten extra toegevoegde variabelen per 2019. Overzichten vulling besproken.	Notulen 13-5-2019, vullingsoverzichten.
	6 <sup>e</sup> vergadering	4 November 2019, opzet verbeteren datakwaliteit.	Vrijgemaakt projectbudget voor verbeteren datakwaliteit, gecommuniceerd met deelnemende centra.	Notulen 4-11-2019, brief verbeteren datakwaliteit
	7 <sup>e</sup> vergadering	18 Mei 2020	+ inbouwen signalering op Taskforcevariabelen door MRDM om data aanvullen te vergemakkelijken.	Notulen 16-5-2020, vullingsoverzichten.
	Aanvullen data	Mei 2019-September 2019	Verbeterde datacompletetheid	
	8 <sup>e</sup> vergadering	30 Juni 2020, korte update	Vullingsoverzichten besproken na aanvullen data. Deadline datacompletetheid: 15 September.	Notulen 30-6-2020, vullingsoverzichten.
	9 <sup>e</sup> vergadering	5 Oktober 2020	Opstellen analyseplannen, eerste univariate analyses verricht op interim-data.	Notulen 5-10-2020
<b>EXTRA VERLENGING</b>	Escalatie via DICA, vertraagde data-aanlevering door COVID-pandemie.		Corona-gerelateerde verlenging van het project voor 6 maanden toegezegd door SKMS/NVvH.	
Fase 7 Analysefase	10 <sup>e</sup> vergadering	11 Februari 2021	Interim-analyse verrichting, in afwachting definitieve dataset. Tevens dataverificatie DHFA-data	Notulen 11-02-2021, dataverificatie DHFA/Taskforce
	Analyses op data	Definitieve analyses i.s.m. J Wilschut, associaties testvariabelen en uitkomsten bepaald.		Excel-overzichten analyses.
	Verslaglegging	Conclusies op basis van verrichte analyses.	Aanbevelingen voor verbetering dataset en indicatoren DHFA.	Projectverslag
Fase 7 Eindevaluatie fase	-Bijeenkomst Werkgroep ontwikkeling nieuwe indicatoren heupfractuur voor eindevaluatie	- Aan bestuur DHFA set met variabelen overhandigen met advies deze door te voeren in DHFA	Aanbevelingen voor verbetering dataset en indicatoren DHFA.	Projectverslag

## 5. Dataverzameling en Analyses

### 5.1. Dataverzameling

De dataset van de DHFA telt op dit moment 116 variabelen, in 7 pilotziekenhuizen is een dataset toegevoegd met 11 testvariabelen; de 'Taskforce Variabelen'. Deelnemende ziekenhuizen waren:

ADRZ, Goes

St. Antoniusziekenhuis, Utrecht/Leidsche Rijn

Bernhoven ziekenhuis, Uden

Diakonessenhuis, Utrecht

Haaglanden Medisch Centrum, Den Haag

Isala Ziekenhuizen, locatie Meppel

Ziekenhuisgroep Twente, Almelo/Hengelo

In de periode van 1-1-2018 t/m 31-12-2019 zijn naast de standaard DHFA variabelen testvariabelen ingevuld voor de in bovengenoemde centra behandelde heupfractuurpatiënten.

De in- en exclusiecriteria zoals bekend in de DHFA zijn toegepast: patiënten met een heupfractuur  $\geq 18$  jaar zijn geïnccludeerd, patiënten met een pathologische of peri-prothetische fractuur werden geëxcludeerd. De data is eenmaal gevalideerd/aangevuld, waarna erop nagenoeg alle variabelen een compleetheid van  $>90\%$  werd bereikt.

De mortaliteit op 30 dagen, 90 dagen en 1 jaar werd bepaald op basis van data van Vektis (3) koppeling geschiedde op basis van BSN (dit was mogelijk in  $90\%$  van de patiënten) en werd uitgevoerd door een trusted third party (MRDM) en gepseudonimiseerd uitgeleverd aan DICA.

### 5.2. Definities

#### 5.2.1. Gekozen Testvariabelen 'Taskforce Variabelen'

De te testen variabelen zijn gekozen op de wijze beschreven in hoofdstuk 3.2 "Methodologische aspecten"; op basis van expert opinion, met in achtneming van reeds bestaande aanbevelingen en richtlijnen. De descriptives van de gekozen testvariabelen zijn weergegeven in de bijlage in tabel 7.1.1. De variabelen zijn opgedeeld in twee groepen: patiëntkarakteristieken en procesvariabelen.

Testvariabelen - Patiëntkarakteristieken:

- Polyfarmacie:  $> 5$  medicamenten.
- Gebruik van Directe Orale Coagulantia (DOAC).
- VMS screeningsvraag delier: Zijn er geheugenproblemen?
- VMS screeningsvraag delier: Afgelopen 24u hulp nodig gehad bij zelfzorg?
- VMS screeningsvraag delier: Bij eerdere opname of ziekte in de war geweest?
- Serum Hemoglobine bij opname (in mmol/L).
- Parker Mobility Score bij opname (4).

Testvariabelen - Procesvariabelen:

- Toediening van tranexaminezuur.
- Verlengde opnameduur: indien >5 dagen.
- Uitgestelde operatie: indien operatie later dan 48 uur na aankomst op SEH.
- Aantal betrokken consulenten.

### 5.2.2. DHFA variabelen / confounders

Confounding variabelen welke de associatie tussen testvariabelen en uitkomsten kunnen beïnvloeden waren: leeftijd, geslacht, zijde, woonsituatie voor fractuur, mobiliteit voor fractuur volgens de Fracture Mobility Score(4), ADL zelfstandigheid volgens de KATZ-6 ADL(5), ASA-score(6), dementie, osteoporose, ondervoedingsrisico volgens SNAQ (7) en MUST score (8) waarbij gecategoriseerd werd als laag (SNAQ 0-1 of MUST 0), medium (SNAQ 2 or MUST 1) of hoog risico. (SNAQ  $\geq 3$ , MUST  $\geq 2$ ), en fractuurtype conform definities in de richtlijn Proximale Femurfracturen (9). Dit zijn allen variabelen die beschreven zijn als geassocieerd met mortaliteit, en zijn opgenomen in een case-mix model voor mortaliteit voor de DHFA. (Recent in een studie onderzocht; dit manuscript is op het moment van schrijven d.d. 3-6-2021 onder review bij het blad CORR). Daarnaast zijn ze gekozen op basis van literatuur en expert opinion binnen de projectgroep.

### 5.2.3. Uitkomsten

De gebruikte uitkomsten zijn als volgt gedefinieerd:

- In-hospital complicaties: indien er gedurende opname sprake is geweest van een van de 10 meest voorkomende complicaties voor heupfracturen, zijnde: anemie (met transfusie indicatie volgens 4-5-6 regel), decompensatio cordis, decubitus, delier, longembolie, nierinsufficiëntie, pneumonie, urineweginfectie, wondinfectie of val tijdens ziekenhuisverblijf.
- Ziekenhuismortaliteit: gedefinieerd als overleden in het ziekenhuis volgens de in DHFA geregistreerde variabele '*overleden*'.
- 30-, 90- dagen mortaliteit en 1-jaars mortaliteit: overleden binnen termijn tussen genoemd tijdstip en datum van aankomst, berekend op basis van Vektisdata.
- Reoperaties: operatie binnen 16 weken na operatief behandelde heupfractuur aan dezelfde heup, volgens de in DHFA geregistreerde variabele '*reoperatie*'.
- Verminderde Mobiliteit: Indien de Fracture Mobility score na drie maanden lager is dan voorafgaand aan de fractuur (het oorspronkelijke niveau is (nog) niet bereikt).
- Verminderde ADL-zelfstandigheid: Indien de KATZ-6 ADL score na drie maanden lager is dan voorafgaand aan de fractuur (het oorspronkelijke niveau is (nog) niet bereikt).
- Anemie: volgens de in DHFA geregistreerde variabele '*anemie*', indien er indicatie is voor bloedtransfusie volgens de 4-5-6 regel (10)
- Delier: volgens in DHFA geregistreerde variabele '*delier*'. Vastgesteld door een terzake kundige volgens de kenmerken van de DSM IV criteria en genoteerd in de status.

#### 5.2.4. Analyses/Methodologie

Om te beoordelen of de Taskforce variabelen relevant zijn om op te nemen in de DHFA registratie zijn een paar criteria van belang, welke in de afwegingen moeten worden meegenomen:

- De variabele komt voor.
- De variabele is valide; goed gedefinieerd.
- De variabele is goed geregistreerd.
- De variabele is zonder al te veel effort te verzamelen.
- De variabele is vernieuwend: meet iets anders dan andere variabelen die al in de registratie aanwezig zijn.
- De variabele is relevant: Het is een relevante uitkomst voor kwaliteit of doelmatigheid of het is een relevante case-mix variabele die van invloed is op andere uitkomsten.
- Indien beoogde case-mix factor: Er is een waarschijnlijkheid van verschillen tussen de ziekenhuizen. (cave: vanwege het beperkt aantal ziekenhuizen in de pilot is de variatie mogelijk niet geheel representatief voor Nederland).

De baseline karakteristieken zijn weergegeven met descriptieve statistiek (aantallen en percentages voor categoriale variabelen en gemiddelde(sd) / mediaan(IQR) voor continue variabelen). De ziekenhuisvariatie is weergegeven als gemiddeld, minimaal en maximaal percentage voor gedichotomiseerde variabele, significante verschillen zijn getoetst met een Chi-kwadraat toets.

Analyses zijn gedaan op patiënten waarbij de uitkomst niet 'missend' was. Er is gewerkt met verschillende data subsets; indien de uitkomst missend was is de patiënt uit de subset geëxcludeerd. Voor de ziekenhuisuitkomsten (complicaties, ziekenhuismortaliteit en specifiek anemie en delier) was het inclusie criterium een ingevulde complicatie variabele en ziekenhuismortaliteit variabele, voor de follow-up uitkomsten (reoperaties, verminderde mobiliteit, verminderde zelfstandigheid) was dit een ingevulde datum follow-up, reoperatie variabele en KATZ-adl en Mobiliteitsscore na 3 maanden, voor de mortaliteit was dit een koppeling op basis van een geldig BSN. Voor de overige variabelen zijn patiënten met missende waarden geanalyseerd als separate categorie indien meer dan 5% van het totaal geïnccludeerde aantal patiënten voor deze variabele missend was.

Om te kijken of de variabelen de verwachte relaties hebben zijn de associaties tussen testvariabelen en uitkomsten zowel univariabel als multivariabel bepaald middels logistische regressiemodellen. Voor de multivariabele analyse is gecorrigeerd voor patiëntkenmerken zoals genoemd onder 1.2.2. Analyses zijn gedaan op patiënten waarbij de uitkomst niet 'missend' was. Indien er sprake was van een lage even-rate (<10%) is er een twee-stappen analyse gedaan; de in univariate-analyse significante ( $p < 0,05$ ) associaties zijn meegenomen in een multivariaat model, waarna met hieruit significante variabelen (met  $p < 0,05$ ) nogmaals een multivariate analyse is gedaan. Naar aanleiding van deze analyses is beschreven wat de toegevoegde waarde van een testvariabele zou kunnen zijn voor de indicatoren van de DHFA.

Een p-waarde van  $< 0,01$  is in de definitieve analyses aangehouden als statistisch significant, de reden hiervoor is dat er veel testen zijn uitgevoerd en door een relatief 'strengere' afkapwaarde voor significantie aan te houden wordt de kans dat een bevinding op toeval berust verkleind (1 op 100).

De uitkomsten met een p-waarde van  $<0,05$  staan wel vermeld, omdat dit mogelijk ook relevante bevindingen zijn, echter hierbij is de kans iets groter dat dit op toeval berust (1 op 20).

Statistische analyses zijn uitgevoerd in R-studio versie 1.4.1106 (11).

De resultaten zijn besproken in een vergadering waarbij alle relevante criteria besproken zijn en op basis daarvan is per variabele een beslissing en advies uitgekomen. Belangrijk te noemen is dat de uitkomsten van deze analyses bedoeld zijn als startpunt voor discussie, en niet op zichzelf staand bepalen of een variabele van toegevoegde waarde is.

## 6. Resultaten en Conclusies per Testvariabele

### 6.1. Algemeen

De analyses zijn uitgevoerd op een totaal van 4904 patiënten, de ziekenhuisuitkomsten (complicaties, ziekenhuismortaliteit en specifiek anemie en delier) werden getoetst op 4849 patiënten, de follow-up uitkomsten (reoperaties, verminderde mobiliteit, verminderde zelfstandigheid) zijn getoetst op 2130 patiënten en de 30-, 90- dagen en 1-jaars mortaliteit kon worden getoetst 4421 patiënten (90%). Uitkomsten zijn terug te vinden in de tabellen in de bijlagen in sectie 7.1 *Analyses*. In onderstaande twee secties is uiteengezet wat de resultaten waren per testvariabele.

### 6.2 Patiëntkarakteristieken

#### **Polyfarmacie: > 5 medicamenten.**

Er was een significante ziekenhuisvariatie in polyfarmacie bij opname. Polyfarmacie bij opname bleek geassocieerd met complicaties in het ziekenhuis (aOR 1.34,  $p = <0,01$ ). Hoewel niet significant was er ook een mogelijke relatie met 1-jaars mortaliteit (aOR 1.29,  $p = 0,02$ ) en anemie (aOR 1,25,  $p = 0,04$ ).

Polyfarmacie kan daarmee gezien worden als voorspellende variabele, welke in een case-mix correctie meegenomen zou kunnen worden voor bovengenoemde uitkomsten.

#### **Gebruik van een DOAC**

Gebruik van DOAC's is pas in een latere fase toegevoegd aan de testvariabelen; hierdoor is er een grote groep patiënten waarbij deze variabele mist en is met zekerheid een conclusie trekken niet goed mogelijk. Er komt wel uit de descriptieve analyses dat er geen verhoogde kans is op *nabloedingen of wondinfecties* bij het gebruik van een DOAC. Op basis van deze pilot kan nog niet bepaald worden of DOAC's moeten worden geregistreerd in de DHFA, hiervoor zijn aanvullende analyses aangewezen.

#### **Screeningsvragen delier**

Er was een significante ziekenhuisvariatie, separaat voor alle drie de VMS delierscreeningsvragen. Voor de voorspellende waarde van de VMS delierscreeningsvragen bestaat al bewijs in de literatuur (12), uit de analyses bleek dat de verscheidene vragen wisselende associaties hadden

met in de DHFA geregistreerde uitkomsten, waarvan met name de 1<sup>e</sup> screeningsvraag 'Zijn er geheugenproblemen' significante relaties met complicaties (o.a. delier) en een verminderde ADL na 3 maanden had.

	Complicaties	Reoperaties	Verminderde ADL	30-dagen mortaliteit	90-dagen mortaliteit	1-jaars mortaliteit	Anemie	Delier
Zijn er geheugenproblemen?	aOR 1,55 p < 0,01		aOR 1,98 P < 0,01					aOR 2,98 p < 0,01
Afgelopen 24u hulp nodig gehad bij zelfzorg?		aOR 1,92 p = 0,01					aOR 1,34 p = 0,04	aOR 1,41 p = 0,02
Bij eerdere opname of ziekte in de war geweest?				aOR 1,60 p = 0,02	aOR 1,48 p = 0,01	aOR 1,35 p = 0,02		aOR 1,45 p = 0,01

Om registratielast te verminderen zouden de criteria kunnen worden samengevoegd tot een variabele welke met ja of nee kan worden beantwoord; bijvoorbeeld 'Kan een van onderstaande vragen met 'Ja' worden beantwoord?'. Dit geeft betrouwbare informatie over het delierrisico van de patiënt zonder dat er ruimte is voor interpretatie van de persoon die de survey/variabelen registreert. Een alternatief is het separaat meenemen van alle drie de vragen, bijvoorbeeld als dit geautomatiseerd kan met een EPD Zorgpad. Deze 'verhoogd delierrisico' variabele kan worden gebruikt voor case-mix correctie voor de bovengenoemde uitkomsten (weergegeven in tabel).

#### Serum Hemoglobine bij opname (in mmol/L)

Er was een significante ziekenhuisvariatie in Serum Hemoglobine bij opname. Het Serum Hemoglobine bij opname blijkt geassocieerd met complicaties (aOR 0,67, p < 0,01), waaronder anemie (aOR 0,41, p < 0,01), ziekenhuismortaliteit (aOR 0,63, p < 0,01), mortaliteit binnen 30 dagen (aOR 0,78, p < 0,01), 90 dagen (aOR 0,70, p < 0,01) en 1 jaar (aOR 0,71 p < 0,01). Het is een objectief meetbare variabele, welke reeds bepaald wordt bij opname van een heupfractuur patiënt; er zal geen extra handeling noodzakelijk zijn om het serum Hb te bepalen. Het lijkt een waardevolle voorspellende variabele, waardoor toevoeging aan de DHFA gewenst lijkt. Hb bij opname kan worden gebruikt voor case-mix correctie voor bovengenoemde uitkomsten.

#### Parker Mobility Score bij opname

De in de pilot verzamelde data van de Parker Mobility Score bij opname is door Voeten et. al. gebruikt om de Fracture Mobility Score te valideren. (bijlage 9.2.1) (4) Deze laatst genoemde score wordt al sinds de start van de DHFA gebruikt om de mobiliteit van de patiënten te registreren (bij opname en na 3 maanden). De Fracture Mobility Score werd gekozen bij het opstarten van de DHFA omdat deze score gebruikt werd in internationaal verband en geadviseerd werd door het internationale Fragility Fracture Network. Echter, het bleek dat deze Fracture Mobility Score nog niet was gevalideerd. Door Voeten et al. werd aangetoond dat de Fracture Mobility Score een valide score is welke door zijn geringe hoeveelheid vragen t.o.v. de Parker Mobility score de voorkeur verdient. De Fracture Mobility score kan dus in zijn huidige vorm gebruikt blijven worden in de DHFA.

## 6.2. Procesvariabelen

#### Toediening van tranexaminezuur

Toediening van tranexaminezuur is pas in een latere fase toegevoegd aan de testvariabelen; hierdoor is er een grote groep patiënten waarbij deze variabele mist en is met zekerheid een conclusie trekken niet goed mogelijk. Er komt wel uit de descriptieve analyses dat er geen

verhoogde kans is op *wondinfecties*. Op basis van deze pilot kan niet bepaald worden of toediening van tranexaminezuur moet worden geregistreerd in de DHFA. Hiervoor zijn aanvullende analyses aangewezen.

#### **Verlengde opnameduur: >5 dagen en de redenen voor verlengde opname.**

De mediane opnameduur voor heupfractuur patiënten bedraagt in Nederland 5 dagen. Er kan gesproken worden van een verlengde opname duur als er sprake is van een opnameduur van meer dan 5 dagen. Er is in deze pilot onderscheid gemaakt tussen verlengde opname om medische redenen, organisatorische redenen of onbekende reden; van alle redenen was de ziekenhuisvariatie significant.

Verlengde opnameduur om medische redenen is geassocieerd met complicaties (aOR 7,57,  $p < 0,01$ ), waaronder anemie (aOR 2,67,  $p < 0,01$ ) en delier (aOR 3,85,  $p < 0,01$ ). Hierbij is het moeilijk te achterhalen wat de oorzakelijke factor was: de verlengde ligduur als oorzaak voor de complicatie, of andersom. Er is eveneens een associatie met reoperaties (aOR 2,52,  $p < 0,01$ ) Hoewel niet significant lijkt een relatie met ziekenhuismortaliteit waarschijnlijk. (aOR 1,41,  $p = 0,01$ ) en eveneens een niet significant verband met een verminderde ADL-score na drie maanden (aOR 1,59,  $p = 0,02$ ).

Verlengde opnameduur om organisatorische redenen is geassocieerd met het optreden van complicaties in het algemeen (aOR 1,78,  $p < 0,01$ ), waarvan specifiek het delier (aOR 1,51,  $p < 0,01$ ) en de anemie (aOR 1,41,  $p < 0,01$ ). Daarnaast bleek een verlengde opnameduur om organisatorische redenen geassocieerd met mortaliteit binnen 30 dagen (aOR 0,24,  $p < 0,01$ ), 90 dagen (aOR 0,56,  $p < 0,01$ ) en 1 jaar (aOR 0,71,  $p < 0,01$ ). Er waren ook niet-significante relaties met verminderde mobiliteit en ADL-zelfstandigheid na 3 maanden (aOR 1,35,  $p = 0,04$ ) en (aOR 1,41,  $p = 0,01$ ).

Belangrijk is te noemen dat een kortere opnameduur niet per se equivalent is aan betere zorg maar wel interessant voor de relatie tussen kwaliteit en doelmatigheid. Er is gesproken over de betrouwbaarheid van het invullen van een 'reden' voor verlengde opnameduur of een verwachte ontslag datum (VOD), welke laag werd verondersteld. Het kan echter zo zijn dat een complicatie al in de 'normale' opnameperiode optrad en er alsnog organisatorisch werd gewacht op een uitplaatsingsplek. De oorspronkelijke reden om dit te toetsten in de taskforce was het niet goed kunnen uitplaatsen van patiënten, er is geconcludeerd dat dit probleem niet goed in kaart gebracht wordt met deze getoetste variabele in deze vorm omdat hij niet goed onderscheid wat oorzakelijk is aan de verlengde duur op de wijze waarop deze nu is uitgevraagd. Een verlengde opnameduur blijft onverminderd interessant voor doelmatigheid, maar enkel de verlengde opnameduur kan uit de opnametijden van de DHFA reeds bepaald worden (ten opzichte van bijvoorbeeld de mediaan in Nederland). Er is in de werkgroep besloten het noteren van de reden van een verlengde opnameduur op de manier waarop deze is getest niet van toegevoegde waarde is voor de DHFA.

#### **Uitgestelde operatie: indien operatie later dan 48 uur na aankomst op SEH**

Het streven is om een patiënt binnen maximaal 48uur na aankomst op de Spoedeisende Hulp operatief te behandelen; in andere woorden tijdens de dag van opname, of tijdens de volgende kalenderdag na opname. (9) Er is onderscheid gemaakt tussen uitgestelde operatie om medische redenen, organisatorische redenen of onbekende reden; van alle redenen was de ziekenhuisvariatie significant.



Uitgestelde operatie om medische redenen is geassocieerd met ziekenhuismortaliteit (aOR 3,51,  $p < 0,01$ ), evenals overlijden binnen 90 dagen (aOR 2,34,  $p < 0,01$ ) en 1 jaar (aOR 1,78,  $p < 0,01$ ). Er was mogelijk een niet-significante relatie met anemie (aOR 1,58,  $p = 0,03$ ), verminderde mobiliteit na 3 maanden (aOR 1,75,  $p = 0,04$ ) en mortaliteit binnen 30 dagen (aOR 2,03,  $p = 0,02$ ). Ongewenste uitkomsten bij uitstel van operatie om medische redenen kunnen vaak niet worden voorkomen. Deze variabele lijkt dan ook niet van toegevoegde waarde voor de DHFA, echter; het pleit er wel voor adequaat te corrigeren voor patiëntkarakteristieken wanneer gekeken wordt naar uitkomstindicatoren. Uitgestelde operatie wegens organisatorische redenen toonde geen associaties met de onderzochte uitkomsten. De werkgroep heeft om deze redenen besloten deze variabele niet aan de DHFA aan te raden.

### Aantal betrokken consulenten

Er was een significante ziekenhuisvariatie in het aantal betrokken consulenten per patiënt gedurende de opname. Betrokkenheid van  $>3$  consulenten is geassocieerd met overlijden op twee tijdstippen; in het ziekenhuis (aOR 9,55,  $p < 0,01$ ) en binnen 1 jaar (aOR 1,87,  $p < 0,01$ ). Met overlijden binnen 30- en 90- (aOR 2,61,  $p = 0,01$ ) en (aOR 2,01,  $p = 0,01$ ) dagen is er mogelijke een relatie, echter deze was niet significant. Ditzelfde geldt voor complicaties tijdens opname (aOR 1,37,  $p = 0,05$ ). Ook niet significant maar wel opvallend: 1-3 betrokken consulenten was geassocieerd met minder reoperaties (aOR 0,61,  $p = 0,04$ ).

Het registreren van het aantal betrokken consulenten heeft voorspellende waarde voor bepaalde uitkomsten, maar is echter sterk samenhangend met veel patiëntkarakteristieken en daarbij horende complicaties gedurende opname. Daarnaast is het correct en eenduidig registreren van begin af aan een probleem geweest; telt bijvoorbeeld de geriater mee als consulent? De werkgroep heeft om deze redenen besloten deze variabele niet aan de DHFA aan te raden.

## 6.3. Samenvatting van aanbevelingen van testvariabelen

Testvariabele Taskforce	Wel/niet meenemen naar DHFA:	Opmerking:
Polyfarmacie	Wel	Voorspellend waarde voor o.a. mortaliteit en complicaties.
VMS vraag geheugenproblemen	Wel	Voorspellende waarde voor complicaties waaronder delier, en met minder zekerheid ook mortaliteit en verminderd functioneren op 3 maanden. Liefst samengevatte variabele maken mits geen ruimte voor eigen interpretatie.
VMS vraag hulp in ADL	Wel	
VMS verwardheid	Wel	
Serum Hb bij opname	Wel	Voorspellende waarde voor complicaties en mortaliteit op korte en langere termijn. + Aanvullende analyses wenselijk.
DOACS	→	Aanvullende analyses aanbevolen.
Parker Mobility Score	Niet	Hiermee Fracture mobility score gevalideerd, derhalve Parker mobility niet meenemen.
Tranexaminezuur	→	Aanvullende analyses aanbevolen.
Uitgesteld ontslag Medisch	Niet	Ondanks associaties met o.a. complicaties niet zinvol op de manier waarop deze nu is uitgevraagd.
Uitgesteld ontslag Organisatorisch	Niet	Ondanks associaties met o.a. complicaties niet zinvol op de manier waarop deze nu is uitgevraagd.
Uitgestelde OK Medisch	Niet	Niet zinvol, wel associaties met uitkomsten echter niet beïnvloedbaar.
Uitgestelde OK Organisatorisch	Niet	Niet zinvol, geen associaties met uitkomsten.

Aantal betrokken consulenten.	Niet	Niet zinvol, moeilijk te registreren, zou enkel gebruikt kunnen worden als proxy voor slechtere gezondheid echter daarin veel aannames.
-------------------------------	------	---

## 7. Aanbevelingen t.a.v. Indicatorenset DHFA

In hoofdstuk 6 is uiteengezet per variabele of deze van toegevoegde waarde kan zijn voor de DHFA. Hieruit volgen onderstaande aanbevelingen ten aanzien van de Indicatorenset DHFA:

1. De DHFA heeft reeds een interne uitkomstindicator (dat wil zeggen vooralsnog niet transparant): de 1-jaars mortaliteit. De variabelen Polyfarmacie, VMS delierscreening en Hb bij opname zouden kunnen worden toegevoegd aan de case-mix correctie omdat deze voorspellend zijn gebleken voor mortaliteit.
2. De DHFA meet de complicatie delier, een veelvoorkomende complicatie. Er zijn nog weinig indicatoren vanuit het oogpunt van de 'beschouwend arts' (bijv. klinisch geriatr / internist-ouderengeneeskundige). Ter overweging is het ontwikkelen van een interne indicator ten aanzien van de uitkomst delier en delierpreventie. Om eerlijke ziekenhuisvergelijking mogelijk te maken kan dan worden gecorrigeerd voor een populatie met een verhoogd delierrisico door gebruik te maken van de VMS delierscreening (case-mix correctie).  
Hierbij moet wel worden opgelet dat er een verschil kan zijn in het herkennen van delier als zodanig en daarmee ook adequate registratie van deze complicatie.
3. Gedurende dit project is er een nieuwe indicator geformuleerd welke kijkt naar meerdere facetten van het zorgproces in het ziekenhuis.<sup>(13)</sup> Uit de analyse is gebleken dat wanneer er voldaan wordt aan deze 'Textbook Proces' indicator er een lagere kans is op het ontstaan van complicaties. Het is een samengestelde indicator welke kijkt naar:
  - o Geriatrische medebehandeling, peri-operatief of op een geriatrisch-traumatologische unit (GTU).
  - o Operatie binnen 24 uur na presentatie op de Spoedeisende Hulp
  - o Operatie door een trauma-gecertificeerd operateur
  - o Screening op risico voor ondervoeding middels de SNAQ of MUST score.Deze indicator zou kunnen worden geïmplementeerd als interne indicator.
4. Het Hb bij opname bij bleek in dit project gerelateerd aan meerdere uitkomsten. Daarnaast is uit eerder onderzoek gebleken dat anemie een hogere kans geeft op overlijden. <sup>(1)</sup> Om deze redenen ziet de projectgroep het Hb bij opname als waardevolle toevoeging aan de DHFA. De registratie hiervan zou ook als indicator gezien zou kunnen worden, zijnde een interne indicator t.a.v. de vulling van de variabele (Procesindicator). Een extra reden om specifiek de registratie van deze variabele als procesindicator te kiezen is omdat er tot op heden weinig tot geen objectieve diagnostiekvariabelen worden geregistreerd. Het maken van een procesvariabele 'registratie van Hb bij opname' geeft een objectieve waarde en laat zien of het daadwerkelijk mogelijk is een diagnostiekvariabele in de DHFA te implementeren.

5. De projectgroep raad aan om de potentiële nieuwe variabelen in het SKMS project “Landelijk EPD Zorgpad Heupfractuur” mee te nemen in het kader van registratielast vermindering.

## 8. Aanbieden aanbevelingen aan DHFA en vervolgstappen

Bovenstaande aanbevelingen en suggesties zullen in vorm van dit verslag aan de Clinical Audit Board en de wetenschappelijke commissie van de DHFA worden voorgelegd. Indien de DHFA besluit adviezen over te nemen zullen nieuwe variabelen worden toegevoegd bij de jaarlijkse update van de registratie. Indien de vulling van nieuwe variabelen als voldoende wordt beschouwd door de DHFA kan er een stap richting invoer van nieuwe- of verbetering van bestaande indicatoren worden gemaakt. De potentiële indicatoren en verbeteringen zullen dan in de indicatorencyclus worden meegenomen, allereerst altijd als interne kwaliteitsindicatoren. Er vindt jaarlijks een transparantie overleg plaats bij de ‘DICA indicatoredagen’ alwaar transparantie van gegevens wordt besproken door alle betrokken partijen, indien hierin consensus wordt bereikt kan een interne indicator ‘extern’ worden gemaakt en zo transparant worden.

## 9. Referenties

1. Nijmeijer WS, Folbert EC, Vermeer M, Slaets JP, Hegeman JH. Prediction of early mortality following hip fracture surgery in frail elderly: The Almelo Hip Fracture Score (AHFS). *Injury*. 2016 Oct;47(10):2138–43.
2. Wiles MD, Moran CG, Sahota O, Moppett IK. Nottingham Hip Fracture Score as a predictor of one year mortality in patients undergoing surgical repair of fractured neck of femur. *Br J Anaesth*. 2011;106(4):501–4.
3. Vektis - business intelligence centrum voor de zorg | Vektis.nl [Internet]. [cited 2021 Feb 26]. Available from: <https://www.vektis.nl/>
4. Voeten SC, Nijmeijer WS, Vermeer M, Schipper IB, Hegeman JH. Validation of the Fracture Mobility Score against the Parker Mobility Score in hip fracture patients. *Injury*. 2020 Feb 1;51(2):395–9.
5. Katz S, Ford AB, Moskowitz RW, Jackson BA, Jaffe MW. Studies of Illness in the Aged: The Index of ADL: A Standardized Measure of Biological and Psychosocial Function. *JAMA J Am Med Assoc*. 1963 Sep 21;185(12):914–9.
6. ASA Physical Status Classification System | American Society of Anesthesiologists (ASA) [Internet]. [cited 2021 Jan 25]. Available from: <https://www.asahq.org/standards-and-guidelines/asa-physical-status-classification-system>
7. Kruizenga HM, Seidell JC, de Vet HCW, Wierdsma NJ, van Bokhorst-de van der Schueren MAE. Development and validation of a hospital screening tool for malnutrition: The short nutritional assessment questionnaire (SNAQ®). *Clin Nutr*. 2005 Feb;24(1):75–82.
8. Elia M. The Malnutrition Advisory Group consensus guidelines for the detection and management of malnutrition in the community. *Nutr Bull*. 2001 Mar 7;26(1):81–3.
9. Richtlijn Proximale Femurfracturen [Internet]. [cited 2020 May 26]. Available from: [https://richtlijndatabase.nl/richtlijn/proximale\\_femurfracturen/proximale\\_femurfracturen\\_-\\_startpagina.html](https://richtlijndatabase.nl/richtlijn/proximale_femurfracturen/proximale_femurfracturen_-_startpagina.html)
10. Richtlijn Transfusiebeleid [Internet]. [cited 2021 May 21]. Available from: [https://richtlijndatabase.nl/richtlijn/bloedtransfusiebeleid/startpagina\\_-\\_bloedtransfusiebeleid.html](https://richtlijndatabase.nl/richtlijn/bloedtransfusiebeleid/startpagina_-_bloedtransfusiebeleid.html)
11. Rstudio Team. RStudio: Integrated development for R. RStudio, Inc., Boston MA. RStudio. 2019.
12. VMS Kwetsbare ouderen [internet]. Available from: [https://www.vmszorg.nl/wp-content/uploads/2017/11/web\\_2009.0104\\_praktijkgids\\_kwetsbare\\_ouderen.pdf](https://www.vmszorg.nl/wp-content/uploads/2017/11/web_2009.0104_praktijkgids_kwetsbare_ouderen.pdf)
13. Voeten SC, Wouters MWJM, Würdemann FS, Krijnen P, Schipper IB, Hegeman JH, et al. Textbook process as a composite quality indicator for in-hospital hip fracture care. *Arch Osteoporos*. 2021 Dec 1;16(1).

## 10. Bijlagen

## 10.1. Analyses

### 10.1.1. Descriptieve tabellen

**Table 1. Baseline pre-existing patient characteristics(confounders)**

Total number of patients	4904
Age(mean (SD))	79,87 (11,80)
Gender, n (%)	
Male	1585 (32,4)
Female	3310 (67,6)
Missing	3 (0,1)
Fracture Side, n (%)	
Right	2353 (48,0)
Left	2542 (51,8)
Missing	9 (0,2)
Pre-fracture living situation, n (%)	
At home	3541 (72,2)
In a facility	1039 (21,2)
Missing	324 (6,6)
Pre-fracture Mobility Score, n (%)	
Not using any mobility aid	2006 (40,9)
Mobile outdoors using 1 mobility aid	200 (4,1)
Mobile outdoors with 2 aids or frame	1462 (29,8)
Mobile indoors but never outside without help of others	435 (8,9)
No functional mobility (using lower extremities)	439 (9,0)
Missing	362 (7,4)
KATZ6-adl score, n (%)	
Score 0 (fully independent)	2442 (49,8)
Score 1 to 6	2190 (44,7)
Missing	272 (5,5)
ASA-Class, n (%)	
1 and 2	1948 (39,7)
3,4 and 5	2725 (55,6)
Missing	231 (4,7)
Known Dementia, n (%)	
No	3638 (74,2)
Yes	1016 (20,7)
Missing	250 (5,1)
Known osteoporosis, n (%)	
No	3289 (67,1)
Yes	610 (12,4)
Missing	1005 (20,5)
Risk of malnutrition, n (%)	
No risk of malnutrition	3933 (80,2)
Slight/medium risk of malnutrition	231 (4,7)
High risk of malnutrition	498 (10,2)
Missing	242 (4,9)
Fracture Type, n (%)	
Femoral Neck fracture Undisplaced	727 (14,8)
Femoral Neck fracture Displaced	2046 (41,7)
Trochanteric fracture AO-A1	658 (13,4)
Trochanteric fracture AO-A2	926 (18,9)
Trochanteric fracture AO-A3	348 (7,1)
Subtrochanteric fracture	126 (2,6)
Missing	73 (1,5)

**Table 2. Baseline tested patient characteristics and process variables**

Total number of patients	4904
<b>Tested patient characteristics</b>	
Polypharmacy, n (%)	
No	2165 (44,1)
Yes	2540 (51,8)
Missing	199 (4,1)
Known problems with memorization, n (%)	
No	3105 (63,3)
Yes	1550 (31,6)
Missing	249 (5,1)
Help needed in daily living in last 24h, n (%)	
No	2556 (52,1)
Yes	2065 (42,1)
Missing	283 (5,8)
Confusion in prior sickness or hospitalization episode past year, n (%)	
No	3291 (67,1)
Yes	1003 (20,5)
Missing	610 (12,4)
Parker Mobility Score	
Median [range]	6,00 [0,00, 9,00]
Missing	554 (11,3)
Parker Mobility Score, stratified, n (%)	
Parker mobility Score of 9	1807 (36,8)
Parker mobility Score of 5-8	1423 (29,0)
Parker mobility Score of 0-4	1120 (22,8)
Missing	554 (11,3)
Serum hemoglobin level at admittance (in mmHg)	
Mean (SD)	7,81 (1,04)
Missing	100 (2,0)
Usage of oral anticoagulants, n (%)*	
No	2247 (45,8)
Yes	336 (6,9)
Missing	2321 (47,3)
<b>Tested Process Variables</b>	
Administration of tranexamic acids, n (%)*	
No	2724 (55,5)
Yes	603 (12,3)
Missing	1577 (32,2)
Delayed discharge, n (%)*	
Discharge =< 5 days	2978 (60,7)
Prolonged hospital stay due to medical reasons	617 (12,6)
Prolonged hospital stay due to organisatory reasons	1155 (23,6)
Missing	154 (3,2)
Delayed surgery, stratified, n (%)*	
No delayed surgery	3465 (70,7)
Delayed surgery due to organisatory reasons	139 (2,8)
Delayed surgery due to medical reasons	202 (4,1)
Delayed surgery, reason unknown	789 (16,1)
Missing	309 (6,3)
Recorded reasons for delayed surgery, n (%)*	
Due to anemia	9 (0,2)
Due to coagulation disorders (Incl. anticoagulants)	115 (2,3)
Due to dehydration	1 (0,0)
Due to electrolyte disorders	8 (0,2)
Due to dysregulated diabetes	1 (0,0)
Due to cardiac problems	31 (0,6)
Due to pulmonary problems (Excl. pneumonia)	26 (0,5)
Due to an infection	11 (0,2)
Due to organisatory problems	139 (2,8)
Missing or not delayed	4563 (93,0)
Number of consulting specialties during admittance, n (%)	
No consultants	1035 (21,1)
1-2 consultants	3149 (64,2)
3 or more Consultants	449 (9,2)
Missing	271 (5,5)
*Not registered in 2018	

## 10.1.2. Ziekenhuisvariatie

Table 3. Between hospital variation of tested patient characteristics and process variables

	Mean % per hospital	Min % per hospital	Max % per hospital	p-value
Polypharmacy	52,80	38,50	64,40	<0,01
Delirium - Known problems with memorization	33,40	26,10	39,20	<0,01
Delirium - Help needed in daily living in last 24h	43,20	31,00	53,10	<0,01
Delirium - Confusion in prior sickness or hospitalization episode past year	23,00	13,60	29,60	<0,01
Mobility score independent inside	54,80	43,60	62,70	<0,01
Mobility score independent outside	43,30	38,50	48,00	<0,01
Mobility score independent shopping	42,00	37,00	47,80	<0,01
Mobility score completely independent	41,90	36,60	47,10	<0,01
Mobility score completely dependent	1,90	0,70	4,10	<0,01
Hb <7,5	33,10	29,30	37,60	<0,01
Oral Anticoagulants	11,60	4,83	28,71	<0,01
Tranexamic acid	20,00	0,00	40,00	<0,01
No prolonged hospital stay	63,60	38,70	95,00	<0,01
Prolonged hospital stay due to medical reasons	12,20	2,30	27,70	<0,01
Prolonged hospital stay due to organisatory reasons	24,00	2,70	48,10	<0,01
Prolonged hospital stay, reason unknown	0,20	0,00	0,90	<0,01
No delayed surgery	78,70	0,00	98,60	<0,01
Delayed surgery due to organisatory reasons	3,00	0,00	8,20	<0,01
Delayed surgery due to medical reasons	4,70	1,10	14,00	<0,01
Delayed surgery, reason unknown	13,60	0,00	93,20	<0,01
1-2 Consulting physicians	63,60	31,50	85,10	<0,01
3 or more Consulting physicians	8,60	0,20	21,20	<0,01

### 10.1.3. Univariate analysis

Table 3. Univariate analysis associations between tested patient characteristics and process variables and outcomes.

	In-hospital Outcomes						3 Month Outcomes									Mortality														
	Complications			In-hospital mortality			Reoperation			Decreased mobility			Decreased independence			30-days mortality			90-days mortality			1-Year mortality			Anemia			Delirium		
	4849 (35.98%)			4849 (2.87%)			3312 (3.11%)			2130 (44.93%)			2130 (30.33%)			4421 (7.19%)			4421 (12.53%)			4421 (21.08%)			4849 (15.65%)			4849 (12.50%)		
Patients included in analysis	4849						3312									4421									4849					
Event rate, n (%)	1745 (35.98%)						102 (3.11%)									318 (7.19%)									759 (15.65%)					
Marked cell = Significant P < .05																														
	OR (95%-CI)			OR (95%-CI)			OR (95%-CI)			OR (95%-CI)			OR (95%-CI)			OR (95%-CI)			OR (95%-CI)			OR (95%-CI)			OR (95%-CI)			OR (95%-CI)		
<b>Pre-existing patient characteristics (confounders)</b>																														
Age(per year)	1.07	1.06	1.07	1.05	1.03	1.07	0.99	0.98	1.01	1.02	1.01	1.02	1.08	1.06	1.09	1.07	1.06	1.08	1.08	1.07	1.09	1.08	1.07	1.09	1.06	1.05	1.07	1.07	1.06	1.09
Female Gender	1.12	0.99	1.28	0.55	0.39	0.77	0.86	0.59	1.25	0.96	0.80	1.15	1.36	1.12	1.67	0.74	0.59	0.94	0.72	0.60	0.87	0.81	0.70	0.95	0.81	0.67	0.96	0.81	0.68	0.96
Left sided Fracture	1.02	0.91	1.15	0.92	0.66	1.29	1.13	0.79	1.62	0.98	0.82	1.16	0.98	0.81	1.18	1.01	0.80	1.27	0.93	0.78	1.11	0.96	0.83	1.11	1.06	0.89	1.26	1.06	0.89	1.26
Pre-fracture living situation, institution.	1.31	1.13	1.51	1.61	1.10	2.34	0.45	0.25	0.81	0.89	0.70	1.13	1.24	0.96	1.59	4.02	3.16	5.13	3.71	3.05	4.50	3.95	3.36	4.66	1.40	1.17	1.68	1.24	1.01	1.51
Missing	0.75	0.57	0.98	1.46	0.71	2.71	0.82	0.37	1.78	1.07	0.72	1.56	1.05	0.69	1.58	1.95	1.24	2.96	2.33	1.68	3.19	2.01	1.52	2.63	0.79	0.53	1.16	1.02	0.68	1.48
Pre-fracture Mobility Score																														
Mobile outdoors using 1 mobility aid	2.00	1.48	2.69	2.27	0.97	4.71	1.35	0.55	2.84	1.90	1.15	3.13	2.55	1.67	3.92	1.30	0.57	2.61	1.59	0.90	2.65	1.83	1.20	2.72	0.91	0.56	1.40	2.04	1.35	3.07
Mobile outdoors with 2 aids or frame	2.01	1.74	2.32	1.83	1.18	2.85	1.05	0.68	1.60	0.19	0.15	0.24	2.37	1.91	2.94	2.73	2.02	3.74	2.96	2.35	3.75	3.25	2.70	3.92	1.58	1.31	1.91	2.03	1.65	2.50
Mobile indoors but never outside without help of others	2.44	1.98	3.02	3.76	2.25	6.22	0.91	0.43	1.73	0.15	0.11	0.22	2.06	1.47	2.88	4.83	3.32	7.00	3.88	2.84	5.28	4.09	3.16	5.28	1.54	1.15	2.03	2.55	1.91	3.40
No functional mobility (using lower extremities)	1.05	0.84	1.32	1.01	0.43	2.07	1.03	0.50	1.92	*	*	*	0.83	0.57	1.19	1.81	1.13	2.85	1.55	1.06	2.23	1.17	0.85	1.60	1.26	0.94	1.67	1.00	0.69	1.43
Missing	1.55	1.22	1.96	1.90	0.94	3.59	0.98	0.40	2.05	*	*	*	*	*	*	2.88	1.86	4.41	3.65	2.63	5.02	3.29	2.50	4.31	1.59	1.17	2.14	1.55	1.09	2.20
KATZ6-adi score >= 1 (dependent)	2.21	1.95	2.50	2.13	1.48	3.09	1.07	0.74	1.55	1.02	0.86	1.22	1.23	1.02	1.48	4.50	3.40	6.04	4.29	3.47	5.35	4.45	3.76	5.28	1.90	1.61	2.23	2.23	1.86	2.67
Missing	1.48	1.14	1.93	2.05	0.97	3.95	1.00	0.45	2.22	*	*	*	*	*	*	4.00	2.44	6.38	3.98	2.73	5.72	3.29	2.39	4.49	1.18	0.81	1.69	1.76	1.19	2.53
ASA-Class 3,4 and 5	2.26	1.99	2.57	5.67	3.22	10.92	0.92	0.63	1.33	1.02	0.86	1.21	2.12	1.75	2.57	4.37	3.06	6.41	4.22	3.28	5.51	3.80	3.15	4.60	2.01	1.69	2.38	2.15	1.78	2.61
Dementia	1.49	1.29	1.71	1.58	1.07	2.29	0.71	0.41	1.15	1.17	0.91	1.50	1.48	1.14	1.92	4.06	3.20	5.15	3.86	3.19	4.67	3.99	3.39	4.70	1.33	1.11	1.60	1.83	1.51	2.21
Missing	0.52	0.33	0.80	0.32	0.02	1.46	1.21	0.47	2.60	1.50	0.97	2.35	0.82	0.48	1.34	0.84	0.32	1.76	0.99	0.53	1.70	0.93	0.57	1.44	0.51	0.25	0.94	0.51	0.22	1.03
Osteoporosis	1.16	0.97	1.38	0.64	0.32	1.14	1.53	0.90	2.48	0.87	0.66	1.13	1.28	0.96	1.69	0.89	0.60	1.28	0.99	0.73	1.31	1.05	0.83	1.32	1.38	1.07	1.75	1.31	1.02	1.67
Missing	1.39	1.20	1.61	1.35	0.90	1.98	0.96	0.59	1.51	0.51	0.41	0.64	1.04	0.82	1.31	1.12	0.85	1.47	1.31	1.06	1.61	1.17	0.98	1.40	2.50	2.09	2.98	0.85	0.68	1.07
Slight/medium risk of malnutrition	1.29	0.98	1.69	2.63	1.45	4.79	1.90	0.67	5.38	1.29	0.80	2.07	1.40	0.85	2.29	2.32	1.50	3.58	2.35	1.67	3.33	1.97	1.46	2.66	1.18	0.83	1.66	1.54	1.07	2.17
High risk of malnutrition	1.13	0.93	1.37	2.14	1.34	3.42	1.66	0.78	3.55	1.24	0.90	1.71	1.59	1.15	2.22	2.75	2.03	3.73	2.85	2.24	3.63	2.92	2.37	3.59	1.34	1.05	1.69	1.19	0.90	1.55
Femoral Neck fracture Displaced	1.74	1.43	2.13	1.93	1.05	3.89	0.90	0.57	1.47	1.13	0.88	1.47	1.77	1.30	2.45	1.70	1.15	2.59	1.68	1.24	2.31	1.50	1.18	1.92	1.45	1.03	2.10	1.57	1.18	2.11
Trochanteric fracture AO-A1	2.31	1.82	2.93	2.13	1.04	4.62	0.31	0.12	0.68	1.33	0.97	1.83	2.35	1.63	3.42	1.72	1.07	2.78	1.79	1.25	2.59	1.58	1.19	2.11	3.94	2.73	5.79	1.51	1.07	2.15
Trochanteric fracture AO-A2	3.12	2.51	3.90	1.95	0.99	4.14	0.43	0.22	0.81	1.53	1.14	2.04	2.87	2.05	4.05	1.97	1.28	3.10	1.85	1.32	2.22	2.04	1.57	2.67	6.63	4.72	9.53	1.91	1.40	2.63
Trochanteric fracture AO-A3	3.78	2.87	4.99	2.52	1.11	5.79	0.73	0.33	1.50	1.68	1.15	2.46	3.17	2.08	4.85	1.37	0.74	2.45	1.42	0.90	2.22	1.38	0.97	1.96	8.75	5.98	13.03	1.29	0.84	1.96
Subtrochanteric fracture	3.41	2.30	5.05	3.78	1.37	9.80	0.44	0.07	1.51	1.59	0.89	2.86	3.81	2.07	7.00	2.58	1.23	5.09	2.50	1.40	4.32	1.94	1.19	3.11	9.51	5.87	15.49	1.43	0.76	2.53
<b>Tested Patient characteristics</b>																														
Polypharmacy	2.04	1.80	2.30	2.30	1.57	3.45	1.00	0.70	1.45	0.95	0.80	1.13	1.86	1.54	2.25	2.04	1.58	2.66	2.26	1.85	2.78	2.36	2.01	2.77	1.96	1.66	2.31	1.89	1.57	2.27
Known problems with memorization	1.89	1.67	2.14	1.65	1.17	2.33	0.77	0.51	1.15	1.09	0.89	1.33	2.12	1.73	2.61	3.65	2.88	4.65	3.71	3.08	4.48	4.00	3.43	4.67	1.30	1.11	1.53	3.25	2.73	3.88
Missing	0.71	0.52	0.96	0.87	0.30	1.97	0.74	0.26	1.67	1.07	0.60	1.88	0.61	0.28	1.21	0.79	0.35	1.54	1.19	0.73	1.86	1.21	0.83	1.73	0.53	0.32	0.83	0.83	0.47	1.35
Help needed in daily living in last 24h	2.14	1.90	2.42	2.54	1.77	3.69	1.29	0.89	1.86	0.90	0.75	1.08	1.57	1.29	1.90	4.82	3.66	6.41	4.59	3.73	5.68	4.79	4.06	5.66	1.92	1.64	2.26	2.61	2.18	3.13
Missing	0.78	0.58	1.04	1.50	0.61	3.17	1.19	0.49	2.47	0.71	0.41	1.19	0.46	0.21	0.89	1.44	0.71	2.65	1.53	0.93	2.40	1.84	1.28	2.58	0.58	0.35	0.91	0.91	0.55	1.43
Confusion in prior sickness or hospitalization episode past year	1.75	1.51	2.02	2.31	1.60	3.33	0.71	0.42	1.14	0.97	0.77	1.23	1.57	1.23	2.00	3.51	2.72	4.52	3.47	2.84	4.24	3.74	3.16	4.42	1.14	0.94	1.37	2.52	2.08	3.04
Missing	0.94	0.78	1.13	1.20	0.67	2.02	1.30	0.74	2.16	1.26	0.90	1.75	0.89	0.60	1.28	2.15	1.54	2.97	1.92	1.47	2.48	1.87	1.51	2.32	0.84	0.64	1.08	1.04	0.77	1.39
Serum hemoglobin level at admittance (in mmHg)	0.59	0.56	0.63	0.63	0.54	0.73	1.03	0.86	1.22	0.95	0.88	1.04	0.80	0.73	0.88	0.67	0.60	0.74	0.61	0.56	0.66	0.60	0.56	0.65	0.38	0.35	0.42	0.82	0.76	0.89
Parker Mobility Score at admittance	0.86	0.84	0.88	0.82	0.77	0.87	0.96	0.89	1.03	1.09	1.05	1.14	0.85	0.82	0.88	0.74	0.71	0.77	0.74	0.71	0.76	0.72	0.70	0.75	0.89	0.86	0.91	0.87	0.84	0.90
Usage of oral anticoagulants**	1.49	1.18	1.88	1.01	0.44	2.02	0.60	0.25	1.23	1.38	1.00	1.89	1.40	1.01	1.94	1.12	0.69	1.75	1.39	0.97	1.96	1.38	1.03	1.82	0.49	0.37	0.64	1.56	1.13	2.11
Missing	1.28	1.14	1.45	1.47	1.04	2.11	0.85	0.59	1.24	0.62	0.52	0.75	0.99	0.82	1.20	1.19	0.94	1.52	1.33	1.10	1.62	1.22	1.05	1.42	0.54	0.45	0.65	1.08	0.90	1.29

\*Not applicable.  
\*\*Variable not registered in 2018.

(Vervolg op volgende pagina)



	In-hospital Outcomes						3 Month Outcomes						Mortality																	
	Complications			In-hospital mortality			Reoperation		Decreased mobility		Decreased independence		30-days mortality		90-days mortality		1-Year mortality		Anemia		Delirium									
Patients included in analysis	4849						3312						4421																	
Event rate, n (%)	1745 (35.98%)						102 (3.11%)						318 (7.19%)																	
Marked cell = Significant P < 0,05																														
	OR (95%-CI)			OR (95%-CI)			OR (95%-CI)		OR (95%-CI)		OR (95%-CI)		OR (95%-CI)		OR (95%-CI)		OR (95%-CI)		OR (95%-CI)		OR (95%-CI)									
<b>Tested Process variables</b>																														
Administration of tranexamic acids**	0,89	0,74	1,07	0,65	0,30	1,25	1,13	0,67	1,85	1,18	0,92	1,52	1,04	0,79	1,36	0,90	0,56	1,38	0,69	0,47	0,97	0,86	0,66	1,12	0,49	0,37	0,64	1,10	0,85	1,42
Missing	0,84	0,73	0,96	2,01	1,41	2,85	1,09	0,72	1,64	0,87	0,71	1,05	0,86	0,70	1,07	1,76	1,39	2,24	1,37	1,13	1,64	1,21	1,04	1,42	0,54	0,45	0,65	1,04	0,86	1,26
Delayed discharge**																														
Prolonged hospital stay due to medical reasons	8,28	6,81	10,12	1,24	0,79	1,88	2,40	1,55	3,66	1,57	1,15	2,16	2,07	1,49	2,87	1,00	0,72	1,35	1,44	1,14	1,82	1,57	1,29	1,91	3,06	2,48	3,77	4,63	3,73	5,75
Prolonged hospital stay due to organisatory reasons	2,16	1,88	2,50	0,00	0,00	0,00	0,73	0,44	1,16	1,30	1,07	1,58	2,03	1,65	2,49	0,22	0,14	0,33	0,48	0,37	0,62	0,67	0,55	0,81	1,92	1,60	2,31	1,74	1,40	2,14
Prolonged hospital stay, reason unknown	2,87	0,80	10,36	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1,55	0,07	16,22	2,94	0,44	12,24	1,83	0,27	7,62	1,05	0,16	4,34	4,93	1,26	17,35	2,62	0,39	10,53
Missing	0,72	0,42	1,17	1,82	0,70	3,93	0,51	0,08	1,67	1,52	0,93	2,47	1,36	0,78	2,27	0,89	0,43	1,63	0,93	0,53	1,55	0,86	0,53	1,33	*	*	*	1,26	0,61	2,35
Delayed surgery**																														
Delayed surgery due to organisatory reasons	1,27	0,89	1,79	1,10	0,27	3,00	0,97	0,29	2,39	1,19	0,75	1,89	0,66	0,37	1,13	0,73	0,26	1,63	0,87	0,44	1,57	1,28	0,82	1,94	1,09	0,65	1,72	1,39	0,86	2,14
Delayed surgery due to medical reasons	2,46	1,85	3,29	4,00	2,17	6,94	1,16	0,48	2,37	1,37	0,93	2,03	1,88	1,27	2,78	2,72	1,68	4,22	3,04	2,11	4,32	2,41	1,75	3,31	2,11	1,49	2,94	1,77	1,23	2,50
Delayed surgery, reason unknown	1,49	1,27	1,74	1,23	0,72	2,02	0,98	0,58	1,60	0,43	0,33	0,55	1,02	0,79	1,32	1,16	0,82	1,60	1,46	1,14	1,84	1,28	1,05	1,55	2,69	2,24	3,23	0,84	0,65	1,06
Missing	0,57	0,42	0,76	7,50	4,82	11,49	1,14	0,50	2,25	0,89	0,59	1,33	0,90	0,57	1,39	6,86	5,04	9,30	4,36	3,29	5,76	3,04	2,34	3,92	0,29	0,15	0,51	0,56	0,34	0,88
1-3 Consulting physicians	2,42	2,05	2,87	2,62	1,38	5,65	0,59	0,38	0,91	1,16	0,95	1,42	2,48	1,95	3,19	1,69	1,16	2,55	1,86	1,38	2,56	2,04	1,61	2,62	2,05	1,63	2,60	2,39	1,83	3,19
>3 Consulting physicians	5,89	4,63	7,52	12,96	6,59	28,53	1,76	1,02	3,00	1,38	0,92	2,09	2,76	1,76	4,30	4,06	2,62	6,45	4,57	3,22	6,59	4,56	3,40	6,15	3,02	2,23	4,11	4,50	3,21	6,34
Missing	2,24	1,64	3,06	7,06	3,01	17,32	0,74	0,30	1,60	1,20	0,82	1,77	2,12	1,37	3,24	2,04	1,12	3,65	2,01	1,25	3,20	1,77	1,19	2,60	1,44	0,90	2,23	1,69	0,99	2,77

\*Not applicable.

\*\*Variable not registered in 2018.

## 10.1.4. Multivariate analyses

Table 5. Multivariate analysis of associations between tested patient characteristics and In-hospital outcomes

		Complications (all types)			In-hospital mortality				
		aOR	95%-CI	P-Value	aOR	95%-CI	P-Value		
Marked cell = Significant P = <0,01									
Patients included in analysis		4849			4849				
Event rate, n (%)		1745 (35.98%)			139 (2.87%)				
<b>Pre-existing patient characteristics (confounders)</b>									
Age(per year)		1,05	1,04	1,06	<0,01	1,04	1,01	1,07	0,01
Female Gender		0,78	0,67	0,91	<0,01	0,41	0,26	0,65	<0,01
Left sided Fracture		1,09	0,94	1,25	0,25				
Pre-fracture living situation, institution.		0,50	0,40	0,62	<0,01				
	Missing	0,48	0,32	0,73	<0,01				
Pre-fracture Mobility Score		1,42	0,98	2,06	0,06				
	Mobile outdoors using 1 mobility aid	1,10	0,88	1,37	0,41				
	Mobile outdoors with 2 aids or frame	1,51	1,10	2,07	0,01				
	Mobile indoors but never outside without help of others	0,98	0,72	1,34	0,92				
	No functional mobility (using lower extremities)	1,10	0,78	1,54	0,60				
	Missing	1,23	1,01	1,50	0,04				
KATZ6-adl score >= 1 (dependent)		1,28	0,85	1,94	0,24				
	Missing	1,30	1,10	1,53	<0,01	4,15	1,93	8,91	<0,01
ASA-Class 3,4 and 5		0,76	0,58	0,98	0,04				
Dementia		0,64	0,35	1,21	0,17				
	Missing	0,93	0,75	1,16	0,52				
Osteoporosis		1,64	1,28	2,11	<0,01				
	Missing	0,86	0,63	1,19	0,37	1,69	0,78	3,68	0,18
Slight/medium risk of malnutrition		0,81	0,64	1,02	0,07	1,64	0,91	2,98	0,10
High risk of malnutrition		1,37	1,08	1,75	0,01				
Femoral Neck fracture Displaced		1,54	1,16	2,05	<0,01				
Trochanteric fracture AO-A1		2,11	1,62	2,75	<0,01				
Trochanteric fracture AO-A2		2,76	1,98	3,83	<0,01				
Trochanteric fracture AO-A3		3,02	1,87	4,89	<0,01				
Subtrochanteric fracture									
<b>Tested Patient characteristics</b>									
Polypharmacy		1,34	1,15	1,57	<0,01	1,21	0,72	2,03	0,48
Known problems with memorization		1,55	1,23	1,95	<0,01	0,69	0,38	1,22	0,20
	Missing	0,93	0,47	1,85	0,85	0,46	0,04	4,85	0,52
Help needed in daily living in last 24h		1,20	0,98	1,47	0,08	1,05	0,59	1,86	0,87
	Missing	1,22	0,65	2,28	0,54	4,12	0,71	23,87	0,11
Confusion in prior sickness or hospitalization episode past year		1,19	0,97	1,47	0,10	1,48	0,84	2,61	0,17
	Missing	1,18	0,87	1,62	0,29	0,31	0,08	1,25	0,10
Serum hemoglobin level at admittance (in mmHg)		0,67	0,62	0,72	<0,01	0,63	0,51	0,76	<0,01
Parker Mobility Score at admittance		1,10	0,87	1,40	0,43	1,38	0,68	2,83	0,37
	Parker mobility Score of 5-8	1,05	0,78	1,42	0,73	1,43	0,63	3,25	0,39
	Parker mobility Score of 0-4	1,06	0,76	1,48	0,72	1,92	0,77	4,80	0,16
	Missing	1,03	0,79	1,36	0,81	0,58	0,22	1,53	0,27
Usage of oral anticoagulants*		0,96	0,80	1,14	0,62	1,12	0,70	1,79	0,64
	Missing								

\* Variable not registered in 2018.

**Table 6. Multivariate analysis of associations between tested patient characteristics and 3 months outcomes**

		Reoperation			Decreased Mobility			Decreased Independence					
		aOR	95%-CI	P-Value	aOR	95%-CI	P-Value	aOR	95%-CI	P-Value			
Marked cell = Significant P = <0,01													
Patients included in analysis		3312			2130			2130					
Event rate, n (%)		102 (3.11%)			957 (44.93%)			646 (30.33%)					
<b>Pre-existing patient characteristics(confounders)</b>													
Age(per year)					1,04	1,03	1,05	<0,01	1,07	1,05	1,08	<0,01	
Female Gender					0,92	0,72	1,19	0,54	1,00	0,78	1,27	0,98	
Left sided Fracture					0,88	0,70	1,10	0,25	0,96	0,78	1,19	0,71	
Pre-fracture living situation, institution.													
Missing		0,32	0,16	0,63	<0,01	1,68	1,11	2,55	0,01	0,68	0,47	0,98	0,04
Pre-fracture Mobility Score		0,54	0,22	1,36	0,19	1,65	0,76	3,57	0,21	1,20	0,59	2,44	0,62
Mobile outdoors using 1 mobility aid					0,96	0,50	1,84	0,90	1,16	0,68	2,00	0,58	
Mobile outdoors with 2 aids or frame					0,04	0,03	0,06	<0,01	1,26	0,90	1,75	0,18	
Mobile indoors but never outside without help of others					0,02	0,01	0,03	<0,01	1,23	0,77	1,97	0,38	
No functional mobility (using lower extremities)					0,00	0,00	Inf	0,96	0,85	0,52	1,37	0,50	
KATZ6-adl score >= 1 (dependent)					2,01	1,42	2,85	<0,01	0,39	0,29	0,53	<0,01	
ASA-Class 3,4 and 5					1,26	0,96	1,66	0,09	1,43	1,12	1,82	<0,01	
Dementia					0,93	0,58	1,49	0,76	0,75	0,49	1,14	0,17	
Missing					3,44	1,37	8,66	0,01	0,43	0,17	1,11	0,08	
Osteoporosis					0,86	0,61	1,22	0,41	0,97	0,70	1,35	0,86	
Missing					0,73	0,46	1,15	0,18	1,59	1,07	2,36	0,02	
Slight/medium risk of malnutrition					1,93	1,03	3,62	0,04	1,19	0,68	2,07	0,54	
High risk of malnutrition					1,58	1,02	2,43	0,04	1,22	0,83	1,79	0,30	
Femoral Neck fracture Displaced					1,14	0,81	1,60	0,44	1,28	0,89	1,86	0,19	
Trochanteric fracture AO-A1		0,86	0,52	1,41	0,54	1,39	0,91	2,13	0,13	2,00	1,30	3,08	<0,01
Trochanteric fracture AO-A2		0,26	0,10	0,64	<0,01	1,77	1,21	2,61	<0,01	1,88	1,26	2,80	<0,01
Trochanteric fracture AO-A3		0,37	0,19	0,74	0,01	2,41	1,45	4,01	<0,01	2,17	1,32	3,56	<0,01
Subtrochanteric fracture		0,63	0,29	1,36	0,24	1,77	0,81	3,86	0,15	3,60	1,76	7,34	<0,01
0,47		0,11	2,05	0,31									
<b>Tested Patient characteristics</b>													
Polypharmacy		1,05	0,70	1,57	0,81	1,21	0,93	1,58	0,15	1,14	0,90	1,45	0,29
Known problems with memorization		0,72	0,42	1,23	0,23	1,21	0,82	1,78	0,33	1,98	1,41	2,77	<0,01
Missing		0,29	0,06	1,36	0,12	1,93	0,56	6,58	0,30	3,02	0,77	11,82	0,11
Help needed in daily living in last 24h		1,92	1,19	3,12	0,01	1,18	0,81	1,71	0,39	0,95	0,70	1,30	0,75
Missing		1,84	0,45	7,51	0,40	0,47	0,16	1,36	0,16	0,54	0,14	2,03	0,36
Confusion in prior sickness or hospitalization episode past year		0,78	0,42	1,43	0,42	1,08	0,73	1,59	0,69	1,03	0,74	1,44	0,85
Missing		1,66	0,78	3,55	0,19	1,45	0,81	2,60	0,21	1,19	0,67	2,11	0,55
Serum hemoglobin level at admittance (in mmHg)		1,00	0,83	1,20	0,96	0,97	0,86	1,10	0,69	1,01	0,90	1,13	0,89
Parker Mobility Score at admittance													
Parker mobility Score of 5-8		1,10	0,65	1,85	0,73	0,87	0,57	1,35	0,54	1,92	1,34	2,73	<0,01
Parker mobility Score of 0-4		1,60	0,85	3,01	0,15	1,48	0,84	2,60	0,18	1,81	1,15	2,87	0,01
Missing		2,61	1,41	4,81	<0,01	0,87	0,42	1,81	0,72	1,93	0,98	3,82	0,06
Usage of oral anticoagulants*		0,43	0,17	1,10	0,08	1,57	1,04	2,37	0,03	1,02	0,71	1,47	0,91
Missing		0,86	0,57	1,28	0,45	0,66	0,50	0,87	<0,01	0,69	0,52	0,91	0,01

\* Variable not registered in 2018.

Table 6. Multivariate analysis of associations between tested patient characteristics and 3 months outcomes

		Reoperation			Decreased Mobility			Decreased Independence				
Marked cell = Significant P = <0,01		aOR	95%-CI	P-Value	aOR	95%-CI	P-Value	aOR	95%-CI	P-Value		
Patients included in analysis		3312			2130			2130				
Event rate, n (%)		102 (3.11%)			957 (44.93%)			646 (30.33%)				
<b>Pre-existing patient characteristics(confounders)</b>												
Age(per year)					1,04	1,03	1,05	<0,01	1,07	1,05	1,08	<0,01
Female Gender					0,92	0,72	1,19	0,54	1,00	0,78	1,27	0,98
Left sided Fracture					0,88	0,70	1,10	0,25	0,96	0,78	1,19	0,71
Pre-fracture living situation, institution.					0,32	0,16	0,63	<0,01	0,68	0,47	0,98	0,04
Pre-fracture Mobility Score					0,54	0,22	1,36	0,19	1,65	0,76	3,57	0,21
Missing					0,96	0,50	1,84	0,90	1,20	0,59	2,44	0,62
Mobile outdoors using 1 mobility aid					0,04	0,03	0,06	<0,01	1,26	0,90	1,75	0,18
Mobile outdoors with 2 aids or frame					0,02	0,01	0,03	<0,01	1,23	0,77	1,97	0,38
Mobile indoors but never outside without help of others					0,00	0,00	Inf	0,96	0,85	0,52	1,37	0,50
No functional mobility (using lower extremities)					2,01	1,42	2,85	<0,01	0,39	0,29	0,53	<0,01
KATZ6-adl score >= 1 (dependent)					1,26	0,96	1,66	0,09	1,43	1,12	1,82	<0,01
ASA-Class 3,4 and 5					0,93	0,58	1,49	0,76	0,75	0,49	1,14	0,17
Dementia					3,44	1,37	8,66	0,01	0,43	0,17	1,11	0,08
Missing					0,86	0,61	1,22	0,41	0,97	0,70	1,35	0,86
Osteoporosis					0,73	0,46	1,15	0,18	1,59	1,07	2,36	0,02
Missing					1,93	1,03	3,62	0,04	1,19	0,68	2,07	0,54
Slight/medium risk of malnutrition					1,58	1,02	2,43	0,04	1,22	0,83	1,79	0,30
High risk of malnutrition					0,86	0,52	1,41	0,54	1,28	0,89	1,86	0,19
Femoral Neck fracture Displaced					0,26	0,10	0,64	<0,01	1,39	0,91	2,13	0,13
Trochanteric fracture AO-A1					0,37	0,19	0,74	0,01	1,77	1,21	2,61	<0,01
Trochanteric fracture AO-A2					0,63	0,29	1,36	0,24	2,41	1,45	4,01	<0,01
Trochanteric fracture AO-A3					0,47	0,11	2,05	0,31	1,77	0,81	3,86	0,15
Subtrochanteric fracture									3,60	1,76	7,34	<0,01
<b>Tested Patient characteristics</b>												
Polypharmacy					1,05	0,70	1,57	0,81	1,21	0,93	1,58	0,15
Known problems with memorization					0,72	0,42	1,23	0,23	1,21	0,82	1,78	0,33
Missing					0,29	0,06	1,36	0,12	1,93	0,56	6,58	0,30
Help needed in daily living in last 24h					1,92	1,19	3,12	0,01	1,18	0,81	1,71	0,39
Missing					1,84	0,45	7,51	0,40	0,47	0,16	1,36	0,16
Confusion in prior sickness or hospitalization episode past year					0,78	0,42	1,43	0,42	1,08	0,73	1,59	0,69
Missing					1,66	0,78	3,55	0,19	1,45	0,81	2,60	0,21
Serum hemoglobin level at admittance (in mmHg)					1,00	0,83	1,20	0,96	0,97	0,86	1,10	0,69
Parker Mobility Score at admittance					1,10	0,65	1,85	0,73	0,87	0,57	1,35	0,54
Parker mobility Score of 5-8					1,60	0,85	3,01	0,15	1,48	0,84	2,60	0,18
Parker mobility Score of 0-4					2,61	1,41	4,81	<0,01	0,87	0,42	1,81	0,72
Missing					0,43	0,17	1,10	0,08	1,57	1,04	2,37	0,03
Usage of oral anticoagulants*					0,86	0,57	1,28	0,45	0,66	0,50	0,87	<0,01
Missing									0,69	0,52	0,91	0,01

\* Variable not registered in 2018.

Table 7. Multivariate analysis of associations between tested patient characteristics and mortality outcomes

	30-days mortality			90-days mortality			1-Year mortality					
	aOR	95%-CI	P-Value	aOR	95%-CI	P-Value	aOR	95%-CI	P-Value			
Marked cell = Significant P = <0,01												
Patients included in analysis	4421			4421			4421					
Event rate, n (%)	318 (7.19%)			554 (12.53%)			932 (21.08 %)					
<b>Pre-existing patient characteristics(confounders)</b>												
Age(per year)	1,03	1,01	1,05	0,01	1,04	1,03	1,06	<0,01	1,05	1,04	1,06	<0,01
Female Gender	0,50	0,36	0,70	<0,01	0,42	0,32	0,53	<0,01	0,47	0,38	0,57	<0,01
Left sided Fracture	1,00	0,73	1,35	0,98	0,91	0,72	1,14	0,41	0,98	0,81	1,18	0,80
Pre-fracture living situation, institution.	1,10	0,73	1,66	0,64	1,09	0,80	1,49	0,58	1,11	0,86	1,44	0,41
Pre-fracture Mobility Score	0,76	0,33	1,71	0,50	1,38	0,80	2,38	0,25	1,13	0,71	1,80	0,60
Mobile outdoors using 1 mobility aid	0,71	0,28	1,82	0,48	0,61	0,30	1,24	0,17	0,82	0,49	1,38	0,45
Mobile outdoors with 2 aids or frame	0,77	0,49	1,22	0,26	0,95	0,67	1,34	0,77	1,10	0,83	1,45	0,51
Mobile indoors but never outside without help of others	1,35	0,74	2,44	0,33	1,07	0,67	1,72	0,78	1,11	0,75	1,64	0,60
No functional mobility (using lower extremities)	0,93	0,44	1,94	0,84	0,85	0,48	1,49	0,57	0,70	0,44	1,11	0,13
Missing	0,58	0,30	1,13	0,11	0,89	0,56	1,43	0,63	0,77	0,51	1,14	0,19
KATZ6-adl score >= 1 (dependent)	1,43	0,90	2,27	0,13	1,37	0,98	1,90	0,06	1,36	1,05	1,76	0,02
Missing	0,89	0,32	2,49	0,82	1,19	0,60	2,34	0,62	1,14	0,67	1,95	0,63
ASA-Class 3,4 and 5	2,57	1,62	4,07	<0,01	1,96	1,43	2,69	<0,01	1,68	1,33	2,12	<0,01
Dementia	1,35	0,84	2,19	0,22	1,19	0,83	1,71	0,35	1,18	0,87	1,59	0,29
Osteoporosis	0,97	0,29	3,26	0,95	0,52	0,20	1,35	0,18	0,47	0,21	1,03	0,06
Missing	1,03	0,62	1,71	0,92	0,90	0,61	1,33	0,59	0,91	0,67	1,23	0,53
Slight/medium risk of malnutrition	1,36	0,83	2,22	0,22	1,47	1,02	2,12	0,04	1,40	1,04	1,90	0,03
High risk of malnutrition	1,86	1,09	3,19	0,02	1,85	1,22	2,80	<0,01	1,45	1,01	2,10	0,05
Femoral Neck fracture Displaced	1,83	1,23	2,73	<0,01	1,92	1,42	2,61	<0,01	2,03	1,57	2,63	<0,01
Trochanteric fracture AO-A1	1,83	1,00	3,35	0,05	1,71	1,11	2,63	0,01	1,26	0,91	1,76	0,16
Trochanteric fracture AO-A2	1,40	0,70	2,80	0,35	1,30	0,79	2,13	0,30	1,03	0,70	1,52	0,88
Trochanteric fracture AO-A3	2,10	1,11	3,98	0,02	1,55	0,98	2,47	0,06	1,56	1,10	2,22	0,01
Subtrochanteric fracture	1,42	0,62	3,24	0,41	1,26	0,69	2,28	0,45	1,09	0,69	1,72	0,71
Missing	2,40	0,84	6,86	0,10	2,10	0,95	4,64	0,07	1,39	0,71	2,70	0,34
<b>Tested Patient characteristics</b>												
Polypharmacy	1,08	0,76	1,55	0,66	1,16	0,89	1,51	0,28	1,29	1,04	1,59	0,02
Known problems with memorization	1,08	0,67	1,75	0,74	1,15	0,81	1,65	0,44	1,24	0,93	1,64	0,14
Missing	0,18	0,02	1,70	0,13	1,06	0,36	3,08	0,92	0,60	0,25	1,45	0,26
Help needed in daily living in last 24h	1,00	0,63	1,60	1,00	1,05	0,75	1,48	0,77	1,17	0,89	1,53	0,25
Missing	1,82	0,50	6,58	0,36	1,18	0,44	3,18	0,74	1,92	0,89	4,17	0,10
Confusion in prior sickness or hospitalization episode past year	1,60	1,08	2,36	0,02	1,48	1,10	1,98	0,01	1,35	1,06	1,72	0,02
Missing	1,34	0,72	2,48	0,36	1,28	0,80	2,05	0,29	1,29	0,88	1,88	0,20
Serum hemoglobin level at admittance (in mmHg)	0,78	0,67	0,90	<0,01	0,70	0,63	0,78	<0,01	0,71	0,65	0,78	<0,01
Parker Mobility Score at admittance	1,97	1,03	3,77	0,04	2,24	1,39	3,59	<0,01	1,86	1,30	2,65	<0,01
Parker mobility Score of 5-8	2,39	1,17	4,90	0,02	2,67	1,57	4,55	<0,01	2,35	1,57	3,52	<0,01
Parker mobility Score of 0-4	3,84	1,82	8,10	<0,01	2,89	1,64	5,10	<0,01	2,62	1,70	4,05	<0,01
Missing	0,78	0,44	1,40	0,41	1,07	0,70	1,64	0,76	0,99	0,70	1,39	0,96
Usage of oral anticoagulants*	0,86	0,57	1,28	0,45	0,92	0,68	1,24	0,59	0,84	0,66	1,06	0,14

\* Variable not registered in 2018.

Table 8. Multivariate analysis of associations between tested patient characteristics variables and Specific In-hospital outcomes

		Anemia			Delirium				
		aOR	95%-CI	P-Value	aOR	95%-CI	P-Value		
Patients included in analysis		4849			4849				
Event rate, n (%)		759 (15,65)		(130 missing)	606 (12,50%)		(138 Missing)		
<b>Pre-existing patient characteristics(confounders)</b>									
Age(per year)		1,04	1,03	1,05	<0,01	1,07	1,05	1,08	<0,01
Female Gender		1,37	1,08	1,72	0,01	0,58	0,47	0,72	<0,01
Left sided Fracture		1,02	0,84	1,24	0,85	1,15	0,95	1,40	0,16
Pre-fracture living situation, institution.		0,68	0,50	0,91	0,01	0,46	0,35	0,62	<0,01
	Missing	0,79	0,43	1,43	0,44	0,60	0,34	1,08	0,09
Pre-fracture Mobility Score		0,81	0,46	1,42	0,46	0,91	0,55	1,49	0,70
	Mobile outdoors using 1 mobility aid	1,09	0,81	1,47	0,58	0,81	0,60	1,09	0,17
	Mobile outdoors with 2 aids or frame	1,41	0,91	2,19	0,13	1,02	0,68	1,53	0,93
	Mobile indoors but never outside without help of others	0,77	0,50	1,17	0,21	1,51	0,97	2,34	0,07
	No functional mobility (using lower extremities)	1,04	0,66	1,62	0,87	0,83	0,51	1,33	0,43
	Missing	1,01	0,77	1,32	0,93	1,02	0,78	1,34	0,89
KATZ6-adl score >= 1 (dependent)		0,89	0,49	1,60	0,69	1,23	0,71	2,15	0,46
	Missing	1,20	0,96	1,51	0,11	1,20	0,95	1,52	0,13
ASA-Class 3,4 and 5		0,89	0,62	1,28	0,53	0,71	0,52	0,97	0,03
Dementia		0,62	0,24	1,61	0,33	0,53	0,18	1,62	0,27
	Missing	1,09	0,80	1,47	0,59	1,14	0,85	1,54	0,38
Osteoporosis		3,59	2,57	5,00	<0,01	0,88	0,62	1,24	0,46
	Missing	0,83	0,53	1,29	0,41	1,01	0,67	1,52	0,96
Slight/medium risk of malnutrition		0,93	0,69	1,25	0,63	1,00	0,74	1,36	0,99
High risk of malnutrition		1,37	0,90	2,08	0,14	1,11	0,79	1,55	0,56
Femoral Neck fracture Displaced		2,48	1,59	3,87	<0,01	1,07	0,71	1,60	0,76
Trochanteric fracture AO-A1		4,91	3,24	7,43	<0,01	1,28	0,89	1,86	0,18
Trochanteric fracture AO-A2		7,49	4,70	11,94	<0,01	0,79	0,48	1,30	0,36
Trochanteric fracture AO-A3		9,84	5,41	17,89	<0,01	1,22	0,61	2,45	0,58
Subtrochanteric fracture									
<b>Tested Patient characteristics</b>									
Polypharmacy		1,25	1,01	1,56	0,04	1,22	0,98	1,53	0,07
Known problems with memorization		0,97	0,70	1,33	0,84	2,98	2,25	3,93	<0,01
	Missing	0,80	0,26	2,43	0,69	1,11	0,40	3,10	0,85
Help needed in daily living in last 24h		1,34	1,01	1,76	0,04	1,41	1,07	1,87	0,02
	Missing	1,41	0,52	3,83	0,50	1,41	0,55	3,61	0,48
Confusion in prior sickness or hospitalization episode past year		0,87	0,65	1,16	0,34	1,45	1,12	1,87	0,01
	Missing	1,05	0,68	1,62	0,83	1,21	0,77	1,89	0,41
Serum hemoglobin level at admittance (in mmHg)		0,41	0,37	0,46	<0,01	0,97	0,88	1,07	0,56
Parker Mobility Score at admittance		0,90	0,65	1,26	0,55	1,53	1,09	2,15	0,01
	Parker mobility Score of 5-8	0,89	0,59	1,36	0,60	1,16	0,77	1,75	0,47
	Parker mobility Score of 0-4	0,68	0,41	1,12	0,13	1,48	0,93	2,35	0,10
	Missing	1,29	0,89	1,86	0,18	1,06	0,74	1,50	0,76
Usage of oral anticoagulants*		0,91	0,70	1,19	0,49	0,92	0,72	1,18	0,52
	Missing								

\* Variable not registered in 2018.

Table 9. Multivariate analysis of associations between tested proces variables and In-hospital outcomes

		Complications (all types)			In-hospital mortality				
Marked cell = Significant P = <0,01		aOR	95%-CI	P-Value	aOR	95%-CI	P-Value		
Patients included in analysis		4849			4849				
Event rate, n (%)		1745 (36.0%)			139 (2.87%)				
<b>Pre-existing patient characteristics(confounders)</b>									
Age(per year)		1,05	1,04	1,06	<0,01	1,06	1,03	1,09	<0,01
Female Gender		0,88	0,75	1,04	0,13	0,50	0,32	0,79	<0,01
Left sided Fracture		1,04	0,90	1,20	0,59				
Pre-fracture living situation, institution.		0,79	0,63	0,98	0,03				
	Missing	0,80	0,54	1,19	0,27				
Pre-fracture Mobility Score		1,51	1,06	2,14	0,02	1,75	0,64	4,82	0,28
	Mobile outdoors using 1 mobility aid	1,16	0,96	1,41	0,12	1,06	0,60	1,88	0,85
	Mobile outdoors with 2 aids or frame	1,59	1,19	2,12	<0,01	2,31	1,14	4,68	0,02
	Mobile indoors but never outside without help of others	0,99	0,73	1,34	0,93	0,83	0,28	2,51	0,75
	No functional mobility (using lower extremities)	1,18	0,86	1,62	0,32	0,86	0,35	2,10	0,74
	Missing	1,33	1,11	1,58	<0,01				
KATZ6-adl score >= 1 (dependent)		1,07	0,71	1,62	0,74				
	Missing	1,44	1,23	1,69	<0,01	3,20	1,60	6,39	<0,01
ASA-Class 3,4 and 5		1,19	0,96	1,47	0,11				
Dementia		0,93	0,47	1,85	0,85				
	Missing	1,24	0,99	1,53	0,06				
Osteoporosis		1,55	0,95	2,54	0,08				
	Missing	0,89	0,64	1,23	0,48	2,21	1,06	4,61	0,03
Slight/medium risk of malnutrition		0,88	0,70	1,11	0,29	1,48	0,82	2,68	0,20
High risk of malnutrition		1,26	0,98	1,61	0,07				
Femoral Neck fracture Displaced		1,61	1,22	2,14	<0,01				
Trochanteric fracture AO-A1		2,22	1,71	2,89	<0,01				
Trochanteric fracture AO-A2		2,65	1,90	3,68	<0,01				
Trochanteric fracture AO-A3		2,66	1,63	4,34	<0,01				
Subtrochanteric fracture		2,74	1,67	4,48	<0,01				
<b>Tested Process variables</b>									
Administration of tranexamic acids*		0,89	0,70	1,12	0,32	0,45	0,18	1,13	0,09
	Missing	0,93	0,77	1,12	0,42	1,04	0,61	1,76	0,89
Delayed discharge*		7,57	5,92	9,68	<0,01	0,46	0,26	0,83	0,01
	Prolonged hospital stay due to medical reasons	1,78	1,50	2,12	<0,01	0,00	0,00	Inf	0,97
	Prolonged hospital stay due to organisatory reasons	3,04	0,71	13,07	0,14	0,00	0,00	Inf	1,00
	Prolonged hospital stay, reason unknown	0,77	0,23	2,58	0,68	6,35	0,63	64,08	0,12
	Missing	0,88	0,57	1,35	0,56	0,87	0,19	3,91	0,86
Delayed surgery*		1,47	1,04	2,06	0,03	3,51	1,75	7,01	<0,01
	Delayed surgery due to organisatory reasons	0,96	0,58	1,59	0,87	0,98	0,49	1,97	0,96
	Delayed surgery due to medical reasons	0,77	0,29	2,08	0,61	0,17	0,01	2,59	0,20
	Delayed surgery, reason unknown	0,97	0,78	1,20	0,76	1,37	0,60	3,15	0,46
	Missing	1,37	1,00	1,89	0,05	9,55	3,82	23,90	<0,01
1-2 Consulting physicians		1,30	0,83	2,04	0,26	3,14	0,83	11,87	0,09
3 or more Consulting physicians									
	Missing								

\*Variable not registered in 2018.

Table 10. Multivariate analysis of associations between tested hospital variables and 3 months outcomes

		Reoperation			Decreased Mobility			Decreased Independence						
		aOR	95%-CI	P-Value	aOR	95%-CI	P-Value	aOR	95%-CI	P-Value				
Marked cell = Significant P = <0,01														
Patients included in analysis		3312			2130			2130						
Event rate, n (%)		102 (3.11%)			957 (44.93%)			646 (30.33%)						
<b>Pre-existing patient characteristics(confounders)</b>														
Age(per year)					1,04	1,03	1,05	<0,01	1,07	1,05	1,08	<0,01		
Female Gender					0,97	0,76	1,24	0,80	1,01	0,80	1,28	0,92		
Left sided Fracture					0,87	0,70	1,08	0,22	0,98	0,80	1,21	0,88		
Pre-fracture living situation, institution.					0,45	0,24	0,83	0,01	2,12	1,42	3,18	<0,01		
Missing		1,29	0,51	3,25	0,58	1,51	0,68	3,37	0,31	1,53	0,75	3,14	0,24	
Pre-fracture Mobility Score					0,96	0,54	1,71	0,89	1,79	1,10	2,91	0,02		
Mobile outdoors using 1 mobility aid					0,05	0,03	0,07	<0,01	1,81	1,37	2,38	<0,01		
Mobile outdoors with 2 aids or frame					0,02	0,01	0,04	<0,01	1,72	1,13	2,63	0,01		
Mobile indoors but never outside without help of others					0,00	0,00	Inf	0,96	0,65	0,40	1,05	0,08		
No functional mobility (using lower extremities)														
Missing					2,10	1,53	2,88	<0,01	0,46	0,35	0,59	<0,01		
KATZ6-adl score >= 1 (dependent)														
Missing					1,37	1,06	1,77	0,02	1,48	1,18	1,87	<0,01		
ASA-Class 3,4 and 5					1,43	0,96	2,14	0,08	1,23	0,87	1,75	0,25		
Dementia					1,66	0,64	4,33	0,30	0,27	0,08	0,94	0,04		
Osteoporosis					0,91	0,65	1,29	0,61	1,08	0,78	1,49	0,64		
Missing					0,60	0,24	1,50	0,27	1,61	0,76	3,39	0,21		
Slight/medium risk of malnutrition					1,80	0,97	3,33	0,06	1,23	0,71	2,13	0,46		
High risk of malnutrition					1,63	1,07	2,49	0,02	1,27	0,88	1,84	0,20		
Femoral Neck fracture Displaced		0,97	0,59	1,61	0,91	1,13	0,81	1,58	0,48	1,26	0,87	1,81	0,22	
Trochanteric fracture AO-A1		0,33	0,14	0,79	0,01	1,43	0,94	2,17	0,10	1,79	1,18	2,72	0,01	
Trochanteric fracture AO-A2		0,45	0,23	0,88	0,02	1,70	1,16	2,48	0,01	1,80	1,22	2,66	<0,01	
Trochanteric fracture AO-A3		0,70	0,32	1,52	0,37	2,17	1,32	3,58	<0,01	2,00	1,24	3,24	<0,01	
Subtrochanteric fracture		0,38	0,09	1,68	0,20	1,75	0,82	3,73	0,15	2,93	1,45	5,92	<0,01	
<b>Tested Process variables</b>														
Administration of tranexamic acids*		0,83	0,47	1,47	0,53	0,77	0,55	1,08	0,13	0,99	0,71	1,36	0,93	
Missing		0,96	0,60	1,55	0,87	0,60	0,45	0,80	<0,01	0,68	0,51	0,91	0,01	
Delayed discharge*		2,52	1,49	4,24	<0,01	1,49	0,95	2,33	0,08	1,59	1,08	2,34	0,02	
Prolonged hospital stay due to medical reasons		0,80	0,47	1,35	0,40	1,35	1,02	1,78	0,04	1,41	1,11	1,81	0,01	
Prolonged hospital stay due to organisatory reasons		0,00	0,00	Inf	0,98	0,00	0,00	Inf	1,00	0,96	0,08	12,08	0,98	
Prolonged hospital stay, reason unknown					0,19	0,02	1,53	0,12	1,71	0,35	8,30	0,51	1,90	0,39
Missing		0,71	0,21	2,31	0,56	1,19	0,66	2,16	0,56	0,56	0,30	1,04	0,07	
Delayed surgery*					0,96	0,42	2,18	0,92	1,75	1,04	2,95	0,04	1,19	0,77
Delayed surgery due to organisatory reasons		1,05	0,60	1,83	0,87	0,57	0,21	1,52	0,26	0,76	0,35	1,64	0,48	
Delayed surgery due to medical reasons		1,90	0,76	4,77	0,17	0,73	0,18	2,93	0,66	0,97	0,25	3,75	0,96	
Delayed surgery, reason unknown		0,61	0,38	0,98	0,04	1,01	0,76	1,35	0,94	1,14	0,84	1,54	0,40	
Missing		1,20	0,62	2,32	0,58	1,56	0,83	2,92	0,17	1,15	0,67	2,00	0,61	
1-2 Consulting physicians		0,83	0,28	2,50	0,74	1,82	0,87	3,81	0,11	1,28	0,68	2,42	0,44	
3 or more Consulting physicians														
Missing														

\*Variable not registered in 2018.



**Table 11. Multivariate analysis of associations between tested process variables and Mortality outcomes**

		30-days mortality			90-days mortality			1-Year mortality					
		aOR	95%-CI	P-Value	aOR	95%-CI	P-Value	aOR	95%-CI	P-Value			
<b>Marked cell = Significant P = &lt;0,01</b>													
Patients included in analysis		4421			4421			4421					
Event rate, n (%)		318 (7.19%)			554 (12.53%)			932 (21.08 %)					
<b>Pre-existing patient characteristics(confounders)</b>													
Age(per year)		1,05	1,03	1,07	<0,01	1,06	1,04	1,08	<0,01	1,06	1,05	1,07	<0,01
Female Gender		0,56	0,40	0,77	<0,01	0,47	0,37	0,60	<0,01	0,53	0,44	0,65	<0,01
Left sided Fracture		0,93	0,69	1,26	0,64	0,87	0,70	1,09	0,24	0,95	0,79	1,13	0,55
Pre-fracture living situation, institution.		0,99	0,65	1,50	0,95	1,18	0,87	1,61	0,29	1,26	0,99	1,62	0,07
Missing		1,02	0,49	2,10	0,96	1,66	0,99	2,77	0,05	1,48	0,96	2,28	0,08
Pre-fracture Mobility Score		0,97	0,39	2,44	0,95	0,92	0,46	1,84	0,82	1,14	0,70	1,85	0,61
Mobile outdoors using 1 mobility aid		1,12	0,73	1,69	0,61	1,45	1,06	1,97	0,02	1,58	1,24	2,01	<0,01
Mobile outdoors with 2 aids or frame		2,12	1,24	3,61	0,01	1,72	1,12	2,64	0,01	1,60	1,13	2,25	0,01
Mobile indoors but never outside without help of others		1,03	0,51	2,10	0,93	0,90	0,53	1,54	0,70	0,70	0,45	1,08	0,11
No functional mobility (using lower extremities)		0,92	0,50	1,72	0,80	1,35	0,87	2,08	0,18	1,14	0,80	1,64	0,47
Missing		1,66	1,10	2,49	0,02	1,62	1,21	2,18	<0,01	1,68	1,34	2,11	<0,01
KATZ6-adl score >= 1 (dependent)		0,90	0,33	2,45	0,84	1,45	0,77	2,74	0,25	1,45	0,88	2,39	0,14
Missing		2,78	1,78	4,35	<0,01	2,22	1,64	3,00	<0,01	1,97	1,58	2,46	<0,01
ASA-Class 3,4 and 5		1,80	1,22	2,64	<0,01	1,55	1,17	2,07	<0,01	1,65	1,31	2,09	<0,01
Dementia		0,28	0,05	1,71	0,17	0,55	0,16	1,98	0,36	0,55	0,21	1,44	0,22
Osteoporosis		0,84	0,51	1,39	0,50	0,92	0,63	1,34	0,66	0,98	0,73	1,30	0,88
Missing		1,31	0,52	3,35	0,57	1,20	0,58	2,46	0,63	0,98	0,54	1,78	0,94
Slight/medium risk of malnutrition		2,19	1,29	3,74	<0,01	2,14	1,42	3,24	<0,01	1,62	1,13	2,32	0,01
High risk of malnutrition		1,91	1,30	2,82	<0,01	2,07	1,54	2,78	<0,01	2,16	1,69	2,76	<0,01
Femoral Neck fracture Displaced		1,77	0,97	3,21	0,06	1,70	1,12	2,58	0,01	1,19	0,87	1,64	0,27
Trochanteric fracture AO-A1		1,63	0,84	3,19	0,15	1,45	0,90	2,33	0,13	1,08	0,75	1,56	0,67
Trochanteric fracture AO-A2		2,48	1,33	4,61	<0,01	1,81	1,16	2,83	0,01	1,65	1,18	2,30	<0,01
Trochanteric fracture AO-A3		1,71	0,76	3,83	0,19	1,48	0,83	2,65	0,18	1,16	0,75	1,80	0,51
Subtrochanteric fracture		1,93	0,66	5,62	0,23	1,69	0,77	3,74	0,19	1,24	0,65	2,37	0,52
<b>Tested Process variables</b>													
Administration of tranexamic acids*		0,91	0,53	1,58	0,74	0,65	0,42	1,01	0,05	0,80	0,58	1,11	0,18
Missing		0,91	0,61	1,34	0,62	0,89	0,66	1,20	0,44	0,83	0,66	1,05	0,11
Delayed discharge*		0,74	0,48	1,15	0,18	1,19	0,86	1,65	0,31	1,20	0,91	1,57	0,20
Prolonged hospital stay due to medical reasons		0,24	0,14	0,41	<0,01	0,56	0,41	0,77	<0,01	0,71	0,56	0,90	<0,01
Prolonged hospital stay due to organisatory reasons		3,96	0,65	24,29	0,14	1,72	0,29	10,36	0,55	0,89	0,15	5,44	0,90
Prolonged hospital stay, reason unknown		2,46	0,37	16,36	0,35	2,13	0,41	11,12	0,37	1,88	0,49	7,20	0,36
Missing		0,41	0,11	1,46	0,17	0,72	0,33	1,58	0,42	1,22	0,71	2,11	0,48
Delayed surgery*		2,03	1,14	3,62	0,02	2,34	1,50	3,63	<0,01	1,78	1,21	2,62	<0,01
Delayed surgery due to organisatory reasons		0,79	0,31	2,02	0,62	1,18	0,57	2,45	0,65	1,30	0,70	2,38	0,41
Delayed surgery due to medical reasons		1,12	0,18	6,91	0,91	0,72	0,15	3,47	0,69	1,05	0,32	3,45	0,94
Delayed surgery, reason unknown		0,89	0,49	1,61	0,70	0,89	0,57	1,39	0,60	0,94	0,66	1,33	0,71
Missing		2,61	1,32	5,14	0,01	2,01	1,20	3,38	0,01	1,87	1,23	2,86	<0,01
1-2 Consulting physicians		1,36	0,49	3,77	0,55	0,86	0,39	1,93	0,72	0,81	0,42	1,55	0,52
3 or more Consulting physicians													
Missing													

\*Variable not registered in 2018.

**Table 12. Multivariate analysis of associations between tested patient characteristics variables and Specific In-hospital outcomes**

		Anaemia			Delirium				
Marked cell = Significant P = <0,01		aOR	95%-CI	P-Value	aOR	95%-CI	P-Value		
Patients included in analysis		4849			4849				
Event rate, n (%)		759 (130 Missing)			601 (138 Missing)				
<b>Pre-existing patient characteristics(confounders)</b>									
Age(per year)		1,04	1,03	1,06	<0,01	1,07	1,06	1,09	<0,01
Female Gender		1,47	1,18	1,82	<0,01	0,59	0,48	0,72	<0,01
Left sided Fracture		1,02	0,85	1,23	0,81	1,09	0,90	1,32	0,38
Pre-fracture living situation, institution.		0,97	0,74	1,28	0,85	0,71	0,54	0,94	0,02
Pre-fracture Mobility Score		1,34	0,80	2,25	0,27	1,12	0,66	1,90	0,69
Missing		0,90	0,54	1,49	0,67	1,16	0,74	1,84	0,52
Mobile outdoors using 1 mobility aid		1,10	0,86	1,40	0,46	1,03	0,80	1,33	0,82
Mobile outdoors with 2 aids or frame		1,21	0,83	1,76	0,33	1,32	0,91	1,90	0,14
Mobile indoors but never outside without help of others		0,78	0,54	1,13	0,20	1,55	1,01	2,37	0,05
No functional mobility (using lower extremities)		0,95	0,64	1,42	0,82	0,94	0,60	1,46	0,78
Missing		1,13	0,90	1,41	0,31	1,29	1,01	1,63	0,04
KATZ6-adl score >= 1 (dependent)		0,92	0,53	1,59	0,76	1,22	0,72	2,09	0,46
Missing		1,41	1,15	1,74	<0,01	1,33	1,06	1,66	0,01
ASA-Class 3,4 and 5		0,87	0,67	1,14	0,31	1,72	1,32	2,23	<0,01
Dementia		2,91	1,27	6,65	0,01	0,43	0,12	1,58	0,20
Osteoporosis		1,19	0,89	1,58	0,23	1,49	1,12	1,99	0,01
Missing		2,77	1,55	4,95	<0,01	0,89	0,45	1,76	0,74
Slight/medium risk of malnutrition		0,97	0,64	1,48	0,89	1,09	0,73	1,63	0,67
High risk of malnutrition		1,20	0,91	1,59	0,21	1,01	0,75	1,37	0,93
Femoral Neck fracture Displaced		1,21	0,81	1,80	0,35	1,10	0,79	1,55	0,57
Trochanteric fracture AO-A1		3,03	1,99	4,59	<0,01	1,02	0,69	1,52	0,91
Trochanteric fracture AO-A2		5,50	3,72	8,15	<0,01	1,23	0,86	1,77	0,25
Trochanteric fracture AO-A3		7,76	5,00	12,03	<0,01	0,71	0,44	1,16	0,17
Subtrochanteric fracture		9,23	5,26	16,19	<0,01	0,84	0,42	1,71	0,64
<b>Tested Process variables</b>									
Administration of tranexamic acids*		0,97	0,69	1,35	0,84	0,85	0,62	1,16	0,30
Missing		0,88	0,69	1,13	0,32	0,90	0,70	1,15	0,39
Delayed discharge*		2,67	2,03	3,52	<0,01	3,85	2,92	5,08	<0,01
Prolonged hospital stay due to medical reasons		1,41	1,13	1,76	<0,01	1,51	1,17	1,93	<0,01
Prolonged hospital stay due to organisatory reasons		3,87	0,87	17,24	0,08	3,08	0,58	16,42	0,19
Prolonged hospital stay, reason unknown						3,82	0,89	16,37	0,07
Missing		1,07	0,61	1,86	0,82	1,13	0,67	1,92	0,64
Delayed surgery*		1,58	1,05	2,38	0,03	1,16	0,77	1,74	0,48
Delayed surgery due to organisatory reasons		1,22	0,68	2,19	0,51	0,75	0,37	1,50	0,41
Delayed surgery due to medical reasons		1,74	0,52	5,84	0,37	0,79	0,23	2,69	0,70
Delayed surgery, reason unknown		0,92	0,69	1,22	0,55	1,08	0,78	1,50	0,62
Missing		0,95	0,64	1,42	0,81	1,38	0,91	2,11	0,13
1-2 Consulting physicians		0,99	0,56	1,75	0,97	0,70	0,34	1,44	0,33
3 or more Consulting physicians									

\*Variable not registered in 2018.

## 10.2. Wetenschappelijke publicaties

### 10.2.1. Voeten et al.

#### **Validation of the Fracture Mobility Score against the Parker Mobility Score in hip fracture patients.**

Stijn C Voeten, Wieke S Nijmeijer, Marloes Vermeer, Inger B Schipper, J H Hegeman, DHFA Taskforce study group: O Geragthy, G De Klerk, H A F Luning, A H P Niggebrugge, M Regtuijt, J Snoek, C Stevens, D Van der Velde, E J Verleisdonk

Injury. 2020 Feb;51(2):395-399. Epub 2019 Oct 17.

DOI: [10.1016/j.injury.2019.10.035](https://doi.org/10.1016/j.injury.2019.10.035)

#### **Abstract**

**Introduction:** The Parker Mobility Score has proven to be a valid and reliable measurement of hip fracture patient mobility. For hip fracture registries the Fracture Mobility Score is advised and used, although this score has never been validated. This study aims to validate the Fracture Mobility Score against the Parker Mobility Score.

**Patients and methods:** The Dutch Hip Fracture Audit uses the Fracture Mobility Score (categorical scale). For the purpose of this study, five hospitals registered both the Fracture Mobility Score and the Parker Mobility Score (0-9 scale) for every admitted hip fracture patient in 2018. The Spearman correlation between the two scores was calculated. To test whether the correlation coefficient remained stable among different patient subgroups, analyses were stratified according to baseline patient characteristics.

**Results:** In total 1,201 hip fracture patients were included. The Spearman correlation between the Fracture Mobility Score and Parker Mobility Score was strong: 0.73 ( $p < 0.001$ ). Stratified for gender, age, ASA score, dementia, Index of Activities of Daily Living (KATZ-6 ADL score), living situation and nutritional status, the correlation coefficient varied between 0.40-0.84. For patients aged 90 and over and having an ASA score of III-IV who suffered from dementia, had a KATZ-6 ADL score of 1-6, lived in an institution and/or were malnourished, the correlation was moderate.

**Conclusion:** The Fracture Mobility Score is overall strongly correlated with the Parker Mobility Score and can be considered as a valid score to measure hip fracture patient mobility. This may encourage other hip fracture audits to also use the Fracture Mobility Score, which would increase the uniformity of mobility score results among national hip fracture audits and decrease the overall registration load.

**Keywords:** Audit; Fracture Mobility Score; Hip Fracture; Parker Mobility Score.

Copyright © 2019 The Author(s). Published by Elsevier Ltd.. All rights reserved.

### 10.2.2. Voeten et al.

#### Textbook process as a composite quality indicator for in-hospital hip fracture care

Stijn C Voeten, Michel W J M Wouters, Franka S Würdemann, Pieta Krijnen, Inger B Schipper, J H Hegeman, DHFA Indicator Task Force: O Geraghty, G De Klerk, H A F Luning, A H P Niggebrugge, M Regtuijt, J Snoek, C Stevens, D Van der Velde, E J Verleisdonk

Arch Osteoporos. 2021 Apr 8;16(1):63

DOI: [10.1007/s11657-021-00909-6](https://doi.org/10.1007/s11657-021-00909-6)

#### Abstract

Individual process indicators often do not enable the benchmarking of hospitals and often lack an association with outcomes of care. The composite hip fracture process indicator, textbook process, might be a tool to detect hospital variation and is associated with better outcomes during hospital stay.

**Purpose:** The aim of this study was to determine hospital variation in quality of hip fracture care using a composite process indicator (textbook process) and to evaluate at patient level whether fulfilment of the textbook process indicator was associated with better outcomes during hospital stay.

**Methods:** Hip fracture patients aged 70 and older operated in five hospitals between 1 January 2018 and 31 December 2018 were included. Textbook process for hip fracture care was defined as follows: (1) assessment of malnutrition (2) surgery within 24 h, (3) orthogeriatric management during admission and (4) operation by an orthopaedic trauma certified surgeon. Hospital variation analysis was done by computing an observed/expected ratio (O/E ratio) for textbook process at hospital level. The expected ratios were derived from a multivariable logistic regression analysis including all relevant case-mix variables. The association between textbook process compliance and in-hospital complications and prolonged hospital stay was determined at patient level in a multivariable logistic regression model, with correction for patient, treatment and hospital characteristics. In-hospital complications were anaemia, delirium, pneumonia, urinary tract infection, in-hospital fall, heart failure, renal insufficiency, pulmonary embolism, wound infection and pressure ulcer.

**Results:** Of the 1371 included patients, 753 (55%) received care according to textbook process. At hospital level, the textbook compliance rates ranged from 38 to 76%. At patient level, textbook process compliance was significantly associated with fewer complications (38% versus 46%) (OR 0.66, 95% CI 0.52-0.84), but not with hospital stay (median length of hospital stay was 5 days in both groups) (OR 1.01, 95% CI 0.78-1.30).

**Conclusion:** The textbook process indicator for hip fracture care might be a tool to detect hospital variation. At patient level, this quality indicator is associated with fewer complications during hospital stay.

**Keywords:** Audit; Hip fracture; Quality of care; Textbook process.

### 10.2.3. Schuijt et al.

#### **Development and Internal Validation of a Prediction Model for In-Hospital Mortality in Geriatric Patients With a Hip Fracture**

Henk Jan Schuijt, Diederik P J Smeeing, Franka S Würdemann, J Han Hegeman, Olivia C Geraghty, R Marijn Houwert, Michael J Weaver, Detlef van der Velde, Dutch Hip Fracture Audit Taskforce study group: G De Klerk, H A F Luning, A H P Niggebrugge, M Regtuijt, J Snoek, C Stevens, E J Verleisdonk

J Orthop Trauma 2020 Dec 1;34(12):656-661.

DOI: [10.1097/BOT.0000000000001851](https://doi.org/10.1097/BOT.0000000000001851)

#### **Abstract**

**Objective:** To develop and validate a prediction model for in-hospital mortality in patients with hip fracture 85 years of age or older undergoing surgery.

**Design:** A multicenter prospective cohort study.

**Setting:** Six Dutch trauma centers, level 2 and 3.

**Participants:** Patients with hip fracture 85 years of age or older undergoing surgery.

**Intervention:** Hip fracture surgery.

**Main outcome measurements:** In-hospital mortality.

**Results:** The development cohort consisted of 1014 patients. In-hospital mortality was 4%. Age, male sex, American Society of Anesthesiologists classification, and hemoglobin levels at presentation were independent predictors of in-hospital mortality. The bootstrap adjusted performance showed good discrimination with a c-statistic of 0.77.

**Conclusion:** Age, male sex, higher American Society of Anesthesiologists classification, and lower hemoglobin levels at presentation are robust independent predictors of in-hospital mortality in patients with geriatric hip fracture and were incorporated in a simple prediction model with good accuracy and no lack of fit.

**Level of evidence:** Prognostic Level II. See Instructions for Authors for a complete description of levels of evidence.

Copyright © 2020 Wolters Kluwer Health, Inc. All rights reserved.

### 10.3. Verwacht wetenschappelijke onderzoek

De DHFA stelt data beschikbaar aan deelnemende ziekenhuizen voor het beantwoorden van onderzoeksvragen, hiervoor dient voorafgaand aan uitlevering van data een wetenschappelijke aanvraag ingediend te worden. Doordat de data van dit SKMS project zorgvuldig gecontroleerd is door de deelnemende ziekenhuizen leent zich deze goed voor het doen van wetenschappelijk onderzoek. Deze 'taskforcedata' is en blijft beschikbaar voor onderzoekers uit centra die deelnemen aan het project. Voor de Taskforce data zijn op dit moment, naast de reeds vermelde publicaties, de volgende onderzoeksaanvragen ingediend\*:

\*Op het moment van schrijven dd 21-5-2021 zijn enkele aanvragen reeds goedgekeurd, andere nog onder review.

#### 10.3.1. Dartel et al.

(Taskforce) 201905

'Voorspellende patiëntkarakteristieken voor ontslag naar een GRZ instelling na een operatie vanwege een heupfractuur in Nederland.'

Onderzoeksvraag:

Welke oudere patiënten gaan na een operatie vanwege een heupfractuur voor kortdurende revalidatie naar een GRZ-instelling (verpleeghuis) in het Nederlandse zorgsysteem, wat zijn voorspellende factoren voor ontslagbestemming en zijn er voorspellende factoren voor een succesvolle revalidatie te identificeren?

Als primaire eindpunten werden gedefinieerd: het aantal (%) patiënten die voor opname thuis woonden, voor revalidatie opgenomen worden in het verpleeghuis t.b.v. GRZ en na 3 maanden weer ontslagen zijn naar hun eigen woonomgeving. Er wordt gekeken naar de patiëntkarakteristieken die hierbij horen. Welke voorspellers zijn geassocieerd met ontslagbestemming en succesvolle revalidatie?

#### 10.3.2. Nijmeijer et al.

(Taskforce) 202003

'Externe validatie van de Almelo Hip Fracture Score (AHFS) voor het voorspellen van vroegtijdige mortaliteit bij patiënten ouder dan 70 jaar met een heupfractuur.'

Onderzoeksvraag:

De AHFS heeft een goede predictieve waarde ten aanzien van het voorspellen van 30 dagen mortaliteit na een heupfractuur bij patiënten  $\geq 70$  jaar uit de DHFA Taskforce Indicatoren.

Primair eindpunt: De area under the ROC-curve voor patiënten uit de Taskforce van de DHFA.

Secundaire eindpunten: De verdeling van (niet-)overleden patiënten over de verschillende risicogroepen van de AHFS (laag-, intermediair,- en hoog risico).

#### 10.3.3. Würdemann et al.

(Taskforce) 20200?

'Data- gedreven verbetering van een kwaliteitsregistratie'

Onderzoekopzet:

In deze studie beschrijven we het SKMS-project DHFA Doorontwikkeling registratie, we lichten de belangrijkste bevindingen uit, maar beschrijven met name het proces van hoe, gelijktijdig aan de implementatie van een kwaliteitsregistratie, in pilotvorm al aan doorontwikkeling kan worden

gewerkt. Er wordt beschreven hoe nieuwe variabelen zijn gekozen en getoetst. Daarnaast kan weergegeven worden wat de datakwaliteit van dedicated ziekenhuizen is in vergelijking met de rest van een maturerende registratie.

10.3.4. **Van Lieshout et al.**

**(Taskforce) 202103**

'Behandeling en uitkomst van trochantere femurfracturen in Nederland.'

Onderzoeksvraag:

Hoofdvraag: Wat is de behandeling en uitkomst van trochantere femurfracturen in Nederland?

Deelvragen: 1) Wat is de primaire behandeling van trochantere femurfracturen?

2) Wat zijn de patiënt- en fractuurkarakteristieken van deze groep patiënten en verschilt dit tussen de behandelgroepen? 3) Bij hoeveel patiënten treedt een complicatie op, welke complicaties betreft dat en verschilt dit tussen de behandelgroepen? 4) Hoeveel patiënten hebben binnen 3 maanden een revisie-ingreep nodig, welke ingreep betreft dat en verschilt dit tussen de behandelgroepen? 5) Indien het aantal patiënten het toestaat: gestratificeerde analyse op basis van fractuurclassificatie (A1-A2-A3).

Primaire uitkomstmaat: complicaties (aantal en aard) .

Secundaire uitkomstmaten: reïnterventies (aantal en aard).