

University of Groningen

Validation of a video game made for training laparoscopic skills

Jalink, Maarten

IMPORTANT NOTE: You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.

Document Version

Publisher's PDF, also known as Version of record

Publication date:

2014

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

Citation for published version (APA):

Jalink, M. (2014). *Validation of a video game made for training laparoscopic skills*. [Thesis fully internal (DIV), University of Groningen]. [S.n.].

Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

The publication may also be distributed here under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license. More information can be found on the University of Groningen website: <https://www.rug.nl/library/open-access/self-archiving-pure/taverne-amendment>.

Take-down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.

Appendix

Questionnaires

- Face validity questionnaire used in chapter 4 132
- Intake questionnaire used in chapter 5 137
- Intake questionnaire used in chapter 6 139

Face validity questionnaire used in chapter 4

Sex: M / F

Preferred hand: Left / Right

Age: years

Total amount of laporoscopic interventions performed in the last 5 years:

Can we use your opinion for research on Underground? Yes / No

(This data can be used for a face validity study on the Underground hardware. All data will be stored anonymously.)

How realistic... (please put one cross on the scale)

... do the instruments move compared to real laparoscopic instruments?

Not realistic | | | | | | | | | Very realistic

... do the instruments move in the real world?

Not realistic | | | | | | | | | Very realistic

... do the instrument work in the real world?

Not realistic | | | | | | | | | Very realistic

... do the instruments move in the game world?

Not realistic | | | | | | | | | Very realistic

... do the instrument work in the game world?

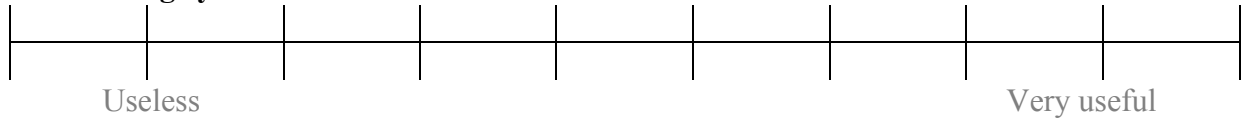
Not realistic | | | | | | | | | Very realistic

... is ergonomoy of the instruments?

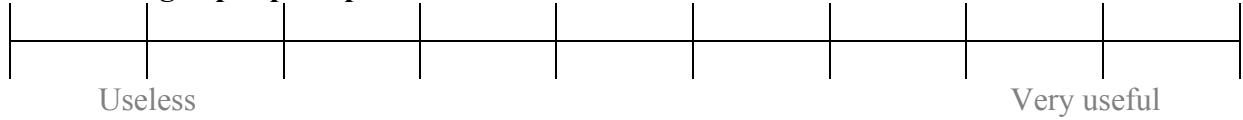
Not realistic | | | | | | | | | Very realistic

How useful do you think Underground is for...

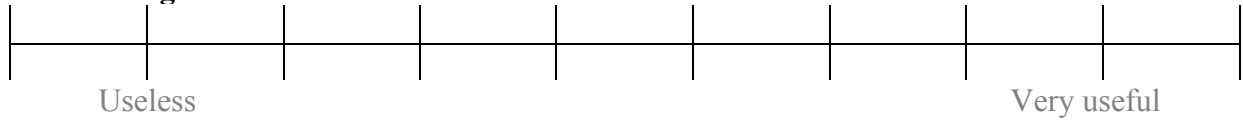
... training eye-hand coordination?



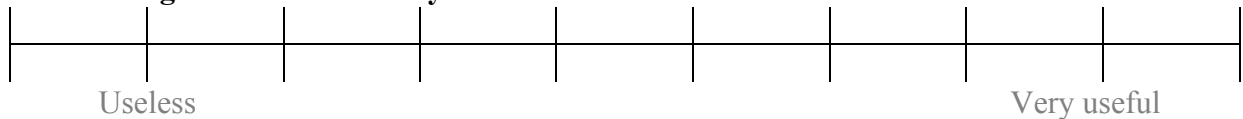
... training depth perception?



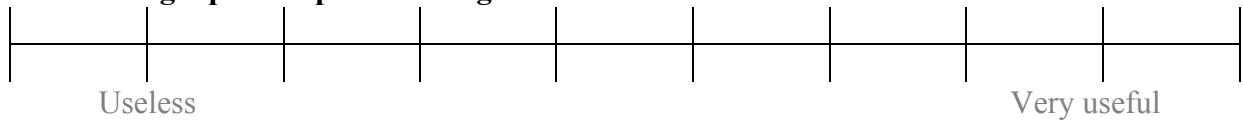
... training of inverse movements?



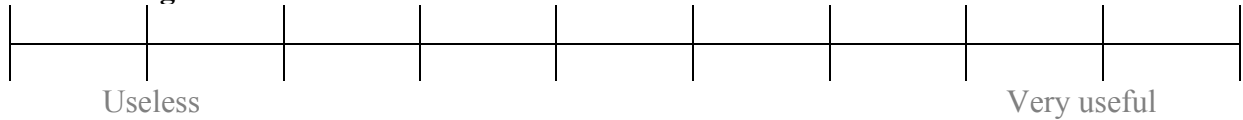
... training bimanual dexterity?



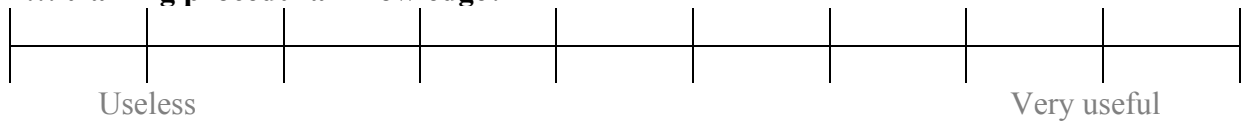
... training laparoscopic skills in general?



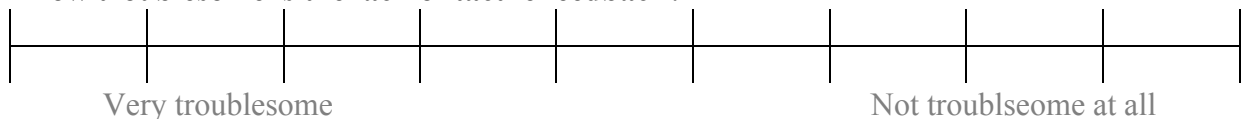
... training anatomie?



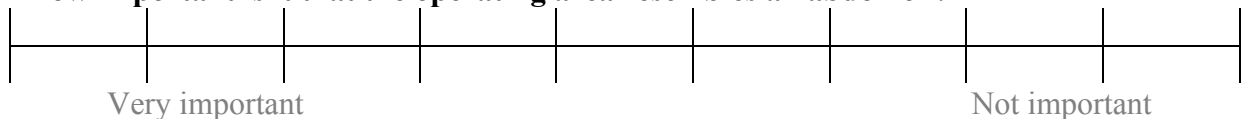
... training procedural knowledge?



How troublesome is the lack of tactile feedback?



How important is it that the operating area resembles an abdomen?



Answer the following statements by circling one of the answers.

It is important that residents follow a basic laparoscopy course before they can operate on real patients.

Agree Disagree No opinion

It is important that residents practice their basic laparoscopic skills on a (virtual reality) simulator (like the LapMentor, Simendo, or Xitact).

Agree Disagree No opinion

It is important that residents maintain their basic laparoscopic skills on a (virtual reality) simulator.

Agree Disagree No opinion

It is important that residents practice their basic laparoscopic skills with a video game (like Underground).

Agree Disagree No opinion

It is important that residents maintain their basic laparoscopic skills with a video game (like Underground).

Agree Disagree No opinion

Underground is a useful instrument to measure one's laparoscopic skill.

Agree Disagree No opinion

Underground is a useful training tool for training basic laparoscopic skills.

Agree Disagree No opinion

Underground is a useful training tool for training anatomy and procedural knowledge.

Agree Disagree No opinion

Underground is a cost-effective training tool for training basic laparoscopic skills.

Agree Disagree No opinion

Thank you for your cooperation!

Intake questionnaire used in chapter 6

Nummer		Volgorde	control → game	game → controle
--------	--	----------	----------------	-----------------

Algemene gegevens:

Geslacht: man/vrouw

Leeftijd: jaar

Voorkeurshand: links/rechts

Heeft u medische redenen om video games te vermijden, zoals epilepsie? Ja / Nee

Aantal laparoscopische ingrepen verricht in de laatste 3 jaar:

Omcirkel uw vakgebied:

Chirurgie

Gynaecologie

Urologie

Geef uw ervaringen met games op verschillende leeftijden aan op onderstaande schaal:

Als kind:

1	2	3	4	5	6	7
Geen ervaring						Veel ervaring

Als puber:

1	2	3	4	5	6	7
Geen ervaring						Veel ervaring

Als student:

1	2	3	4	5	6	7
Geen ervaring						Veel ervaring

Als arts-assistent:

1	2	3	4	5	6	7
Geen ervaring						Veel ervaring

Als specialist:

1	2	3	4	5	6	7
Geen ervaring						Veel ervaring

Disclaimer

Underground is a commercial product that has been developed by the company Cutting Edge B.V. (Groningen, The Netherlands). Although the main goal of the game itself is to train basic laparoscopic skills, the primary goal of the Cutting Edge company is to make a profit out of it. Since the authors of this thesis closely work together with Cutting Edge, there are possible conflicts of interest. In this chapter we want to disclaim all financial, material, and other ties between the author and co-authors of this thesis, and Cutting Edge. To maintain scientific integrity, we find it important to be as clear as possible about all ties.

In 2008, game developer Grendel Games B.V. (Leeuwarden, The Netherlands) developed several prototypes of the game per order of Henk ten Cate Hoedemaker and Jetse Goris of the Wenckebach Institute, the post-graduate training institute of the University Medical Center Groningen (UMCG, Groningen, The Netherlands). Because of the potential of the game, the UMCG, in the form of Stichting Triade (Groningen, The Netherlands), and Grendel Games decided to develop the game further together. Therefore, together with a third party, the Leeuwarden Institute of Minimally Invasive Surgery (LIMIS, Leeuwarden, The Netherlands), the company Cutting Edge B.V. was established in 2010. All parties own a third of the company. The investments made by Stichting Triade and LIMIS are monetary, while Grendel Games mainly invested man hours of their employees into the project.

The main author of this thesis, Maarten Jalink, does not have direct financial ties to Cutting Edge, nor is he (co-)owner or intellectual property holder of the Underground game and hardware. Should any profit be made with this game, he will not receive any share of it.

The first part of this thesis (chapters 2 and 5) was realized as part of a scientific internship as part of his medicine study (February 2012 – July 2012). For work published in chapter 5, Cutting Edge provided a specially developed level of the game on a special Wii console and the custom-made hardware. These were returned afterwards. No compensation whatsoever was given for this research.

Chapters 3 and 7 and part of chapter 4 were written while he worked for the UMCG as a surgical resident (November 2012 – October 2013); besides the normal full-time resident salary, no other compensation was received for these papers.

Finally, chapters 1, 6, 8, 9, and the last part of chapter 4 were written (November 2013 – June 2014) while he was employed as a researcher by the UMCG (for 40%). During this period, besides the normal salary, he did not receive any other financial compensation. However, during this period he made three trips abroad, which were financed by the UMCG and Cutting Edge. These were the following: a one week trip to Celebration (Florida, United States of America), where he followed the Top Gun Advanced Laparoscopic Skills and Suturing Program and Instructor Course (flight paid by the UMCG, accommodation, meals, and \$2500 course fees paid by Cutting Edge), a one week trip to the SAGES 2014 congress in Salt Lake City (Utah, United States of America) for gathering face validity data and presenting the game (flight paid by the UMCG, accommodation, meals, and booth paid by Cutting Edge), and a one day trip to the IRCAD/EITS laparoscopic center in Strasbourg (France) to present the game to possible investors (complete trip paid by Cutting Edge). Also, for chapters 4 and 6, Cutting Edge provided near-final versions of the game and the accompanying hardware. As before, these were returned afterwards.

He did not receive any other compensation for this research – financial or otherwise – from any other party, such as Grendel Games, LIMIS, or Stichting Triade.

Henk ten Cate Hoedemaker works full-time in the UMCG. He is an abdominal surgeon for 50% of the time. The other 50% he is the medical director of the Skills Center of the Wenckebach Institute. Together with Jetse Goris, he is the co-founder of the Underground video game and together they hold the intellectual property rights to the game. This means that, if the game is a success, he will receive a part of the profit. Because most work was done during working hours, 50% of his revenues will go to the UMCG, and another 25% will go to the department of surgery of the UMCG. He serves as an advisor to Cutting Edge, but he is not an owner or shareholder of the company. He joined Maarten Jalink on aforementioned trips, which were financed in a similar fashion. He has not received any other compensation for this research – financial or otherwise – from any other party, such as Grendel Games, LIMIS, or Stichting Triade.

Jetse Goris is an educationalist who works for the Wenckebach Institute. Together with Henk ten Cate Hoedemaker, he is the co-founder of the Underground video game and together they hold the intellectual property rights to the game. As mentioned above, if the game is a success, he will also receive a part of the profit. Because most work was done during working hours, 50% of his revenues will go to the UMCG, and another 25% will go to the

Wenckebach Institute. He has not received any other compensation for this research – financial or otherwise – from any other party, such as Grendel Games, LIMIS, or Stichting Triade.

Professor Erik Heineman is a pediatric surgeon and the head of the department of surgery of the UMCG. Besides working for the UMCG, he does not have any other financial ties with Cutting Edge or the associated companies. He has therefore not received any compensation for this research – financial or otherwise – from any other party, such as Grendel Games, LIMIS, or Stichting Triade.

Professor Jean-Pierre Pierie is an abdominal surgeon in the Medical Center Leeuwarden (Leeuwarden, The Netherlands) and works as a professor for the Wenckebach Institute. He does not have any direct financial ties with Cutting Edge. However, he is associated with LIMIS, by which he is regularly hired to give training in laparoscopy. He has not received any compensation for this research – financial or otherwise – from any other party, such as Grendel Games, or Stichting Triade.

Acknowledgements/Dankwoord

Dit onderzoek had niet uitgevoerd kunnen worden zonder de hulp van mijn geweldige collega's, vrienden en familieleden. Ik wil iedereen die – bewust of onbewust – heeft bijgedragen aan de totstandkoming van dit proefschrift van harte bedanken. Zonder anderen tekort te willen doen wil ik een aantal personen en instanties in het bijzonder noemen.

Mijn aller, allergrootste dank gaat uit naar drs. **H.O. ten Cate Hoedemaker**. Beste Henk, jij bent de grootste drijfveer achter dit project. Zonder jouw creativiteit en inzet waren het spel en dit proefschrift er niet gekomen. Ik heb altijd vol bewondering gekeken hoe jij vol enthousiasme als een echte uitvinder aan je eigen unieke projecten werkt. Jouw inventiviteit, manier van onderwijs en eindeloze inzet waren en zijn voor mij een bijzonder grote bron van inspiratie.

Prof. dr. **E. Heineman**, promotor, beste Erik, jij stond ondanks een bomvolle agenda altijd voor me klaar. Besprekingen na werktijd, commentaar op mijn artikelen, geld... ik hoefde maar een mailtje te sturen of het was geregeld. Alle suggesties en commentaar hebben mijn proefschrift uiteindelijk sterk verbeterd. Dank voor het in mij gestelde vertrouwen, waarmee ik uiteindelijk dit promotietraject in mocht gaan.

Prof. dr. **J.P.E.N. Pierie**, promotor, beste Pier, we zagen elkaar maar één keer per maand, als jij helemaal (!) vanuit Leeuwarden naar Groningen kwam. Je had desondanks alle tijd om mij te begeleiden en te zorgen dat de trein bleef rijden. (En al die andere dagen in de maand kon ik mooi jouw werkplek in Groningen inpikken.) Bedankt!

Drs. **J. Goris**, beste Jetse, toen ik in het kader van mijn wetenschappelijke stage begon met dit onderzoek was jij één van mijn begeleiders en was het de bedoeling dat jij zou promoveren op dit onderwerp. Uiteindelijk heb je dat stokje aan mij doorgegeven. Bedankt dat je mij die kans hebt gegeven! Van begeleider veranderde je in een vriend met wie ik elke dag alle zaken die nerds als wij bezighouden, kon bespreken. Ik ga onze diepgaande discussies over smartphones, virtual reality, 3D printers, gadgets en natuurlijk video games missen! Groot dank dat je mijn paranimf wilde zijn!

Alle dames en heren van **Grendel Games**, software ontwikkelaar van Underground, en in het bijzonder de eindbazen **Jan-Jaap Severs** en **Tim Laning**, bedankt voor de fijne samenwerking. Jullie hebben met Underground één van de meest indrukwekkende serious games tot nu toe hebben neergezet. Tim ook bedankt voor de gezelligheid in Salt Lake City; ik heb vol waardering geobserveerd hoe jij met je overtuigingskracht werkelijk alles voor elkaar weet te krijgen. Daar kan iedereen wat van leren. Speciale dank aan **Lieuwe de Wit**, wiens vette artwork ik mocht gebruiken voor de omslag van dit boekje.

Cutting Edge B.V., hartelijk bedankt voor het in mij gestelde vertrouwen en voor het uitlenen van de verschillende prototypes van Underground!

Dr. **James C. Rosser Jr.**, MD, FACS, dear Butch, during my first year of medical school, I read one of your papers on video games and laparoscopic skill. This intrigued me, as you showed me that it IS possible to do research on a fun subject. Your research, and that of others, eventually inspired our team to develop Underground. Thanks for all the inspiration and the great time in Celebration!

Alle medewerkers van het **Wenckebach Instituut**, onder leiding van Prof. dr. **P.F. Roodbol**, prof. dr. **J.C.C. Borleffs** en **C.L. Brugman**, bedankt voor de geweldige gastvrijheid. Via via ben ik beland op jullie afdeling en in totaal heb ik bijna anderhalf jaar gebruik gemaakt van jullie faciliteiten, zonder dat ook maar iemand zich afvroeg wat ik nou eigenlijk voor het Wenckebach Instituut deed (eigenlijk niet zo veel). Ik ben desondanks door alle ganggenoten altijd warm onthaald, werd verwacht bij de koffie op vrijdag, was welkom op borrels en mocht zelfs mee naar bedrijfsuitjes. Speciale dank gaat uit naar professor Borleffs, voor het vertrouwen in mijn onderzoek en de daaruit voortgevloeide part-time aanstelling. Last, but not least wil ik oud-kamergenoot **Marjan Roelevink** bedanken voor de gezelligheid (en de koekjes).

Dr. **H. Groen**, bedankt voor alle statistische hulp in de beginfase van mijn onderzoek. Toen ik begon had ik een enorme afkeer tegen statistiek, maar door jouw begeleiding en enthousiasme heb ik er uiteindelijk toch nog wat van opgestoken.

De leescommissie, bestaande uit prof. dr. **R.P. Zwierstra**, prof. dr. **H.J. Bonjer** en prof. dr. **I.A.M.J. Broeders**, bedankt voor de bereidwilligheid om mijn manuscript te beoordelen.

Prof. dr. **R.J. Porte**, hartelijk bedankt voor het vooraf beoordelen van het manuscript.

In de afgelopen jaren ben ik erachter gekomen hoe ongelooflijk belangrijk secretaresses zijn in het draaiende houden van een ziekenhuis. Ik heb groot respect voor de oneindige vriendelijkheid en het geduld van werkelijk elke secretaresse die ik tijdens mijn promotietraject heb getroffen. Via deze weg wil ik **alle secretaresses van de afdeling chirurgie van het UMCG** bedanken voor alles wat ze voor mij hebben geregeld.

Dit onderzoek kon niet worden uitgevoerd zonder **proefpersonen**. Ik wil alle chirurgen, arts-assistenten in opleiding tot chirurg, gynaecologen, urologen en internisten die als proefpersoon hebben meegedaan nogmaals van harte bedanken voor de tijd die zij voor mij wilden vrijmaken in hun drukke agenda's.

Lieve **Robert** en **Ellen**, lieve pap en mam, bedankt dat jullie mij altijd hebben gestimuleerd om de dingen te doen die ik leuk vind. Als oudste kind in een gezin waar licht bizarre hobby's als uitslaande branden filmen en grafstenen opknappen als volstrekt normaal worden beschouwd, heb ik nooit een slecht woord gehoord over mijn eveneens licht bizarre hobby schrijven over video games. Het is mede aan jullie te danken dat ik mijn hobby uiteindelijk heb kunnen voortzetten als promotieonderzoek. Jullie zijn geweldige ouders!

Lieve **Marleen** en **Hilde**, zusjes, bedankt voor alle gezellige borrels in Groningen. Jullie flauwe humor weet mij altijd op te vrolijken! Komen jullie snel een keer langs in Paramaribo?

Prof. dr. **J.E. Tulleken**, beste oom Jaap, bedankt voor alle adviezen die je mij op verscheidene familieaangelegenheden hebt gegeven.

Beste **Marijn**, bedankt voor alle mooie wetenschappelijke discussies die we onder het genot van een bakkie pleur of een speciaalbiertje hebben gevoerd. Ondanks het feit dat de conclusie altijd "medische wetenschap en geschiedfilosofie zijn echt totaal iets anders" luidde, besepte ik me hierdoor juist des te beter dat er meer is dan alleen geneeskunde. De keuze voor jou als paranimf was in ieder geval snel gemaakt. Bedankt! Trouwens... is onderzoek toch niet iets voor jou? ;-)

Beste **Germa, Beens, Arne, Merel, Marthen, Dianne, Brenda** en **Peter**, bedankt voor de mooie borrels, spelletjesavonden, BBQs, oudejaarsavonden (met knalballen én levensgevaarlijk vuurwerk), weekendjes weg etc. etc. Jullie zijn stuk voor stuk te gekke vrienden en ik ga jullie komend jaar enorm missen. Arne, nogmaals bedankt dat ik afgelopen jaar je gitaar mocht lenen; muziek maken was echt een heerlijke afleiding!

Beste **Flip, Jan Jaap, Arjen, Jasper, Jaap, Marjolein, Habib** en **Rutger**, beste collegae, bedankt voor alle gezelligheid tijdens en na de studie. We zien elkaar niet meer dagelijks, maar dat maakt de keren dat we met elkaar afspreken des te legendarischer. Veel succes met jullie carrières als legerarts, interventieradioloog, neurochirurg, cardioloog, anesthesist, huisarts en uroloog!

Beste **Joachim**, hoe vaak zijn wij inmiddels al wel niet midden in de nacht naar huis gestrompeld? Bedankt voor alle mooie verhalen, complimenten en adviezen die je mij in de loop der jaren – van al mijn vrienden ken ik jou het langst – hebt gegeven. We gaan zo snel mogelijk weer eens de Stad in!

Beste **Mark**, iedere dinsdagmiddag keek ik alweer uit naar je WhatsAppje: “Pizza?” De pizza’s van Buurman (met sambal, extra doorbakken, top!), de Westmalle dubbels en de talloze series braken altijd perfect de week. Thanks!

Beste **Erik Jan**, bedankt voor alle mooie uitstapjes in de topaz grüne Audi 80. Als ik terug ben gaan we de rest van de provincie bekijken!

Alle oud-leden van de **PanEssay, Sietske, Davith, Eva, Janyte** en **Jop**, bedankt voor de talloze koffiepauzes tussen de bedrijven door. Ik ga de smerige koffie niet missen; jullie heerlijke gezever over het UMCG wel. Eva en **Simon** tevens bedankt voor alle mooie avonden/nachten/ochtenden in de Souffleur; ook die waren bijzonder... eeh... leerzaam!

Scientific publications

Jalink MB, Heineman E, Pierie JPEN, ten Cate Hoedemaker HO. Is a Nintendo a dangerous Christmas present? A narrative review of Nintendo-related injuries and other complaints. *The BMJ – Christmas Edition 2014*. [Accepted for publication]

Jalink MB, Heineman E, Pierie JPEN, ten Cate Hoedemaker HO. The effect of a preoperative warm-up with a custom-made Nintendo video game on the performance of laparoscopic surgeons. *Surgical Endoscopy*. 2014 Nov 1. [Epub ahead of print]

Jalink MB, Goris J, Heineman E, Pierie JPEN, ten Cate Hoedemaker HO. Face validity of a Wii U video game for training basic laparoscopic skills. *The American Journal of Surgery*. [Accepted for publication]

Jalink MB, Goris J, Heineman E, Pierie JPEN, Ten Cate Hoedemaker HO. The effects of video games on laparoscopic simulator skills. *The American Journal of Surgery*. 2014 Jul;**208(1)**:151-156.

Jalink MB, Goris J, Heineman E, Pierie JPEN, ten Cate Hoedemaker HO. Construct and concurrent validity of a Nintendo Wii video game made for training basic laparoscopic skills. *Surgical Endoscopy*. 2014 Feb;**28(2)**:537-42.

Goris J, Jalink MB, Ten Cate Hoedemaker HO. Training basic laparoscopic skills using a custom-made video game. *Perspectives on Medical Education*. 2014 Sep;**3(4)**:314-8.

Jalink MB, Tielliu IFJ, Krikke C, Jansen L. Insufficient LigaSure vessel seal in a vascular type Ehlers-Danlos patient. *Chirurgia*. 2014;**27(1)**:19-20.

Jalink MB, Van der Kleij FGH, Schaap HM. Chronische diarree en buikpijn. *Medisch Contact*. 2013;**43**:2209.

Curriculum Vitae

The author of this thesis, Maarten Bernhardus Jalink, was born on the 22nd of May in 1988 in the small city of Winschoten, the Netherlands. After finishing primary school at *CBS De Vossenburcht* in Winschoten, he attended high school at the *Ubbo Emmius Lyceum* in both Winschoten and Stadskanaal, respectively for two and four years.

Starting at the age of 14, he works as a freelance video game journalist. After a long period as an editor for *GameParty*, one of the largest video game websites of that era, he joined the editors of the *Games Guide* magazine in 2006. Via this route he ended up as a freelance editor for publisher *Sanoma Uitgevers*, where he currently writes for large websites such as *InsideGamer* and *Gamer.nl*, and children's magazines *Nickelodeon Magazine* and *ZoZitDat*.

After his high school graduation in 2006, he started medical school at the *Rijksuniversiteit Groningen*. After finishing his bachelor degree in 2009, he did his junior clerkships at the *St. Lucas Hospital* in Winschoten and the *University Medical Center Groningen*, his senior clerkships at the *Scheper Hospital* in Emmen, and special clerkships at the departments of abdominal and orthopedic surgery at the *Osaka University Hospital ()* in Osaka, Japan. His final clerkships in abdominal surgery and gastroenterology were at the *University Medical Center Groningen* and the *Scheper Hospital* respectively. During his half year of research internship, he performed a construct and concurrent validation study of the Underground hardware, which was supervised by abdominal surgeon Henk ten Cate Hoedemaker. In 2012, he graduated medical school with honors/cum laude.

After medical school, he worked as a resident at the department of general surgery of the *University Medical Center Groningen* for one year. During this period, he continued to work on his research on video games and laparoscopic surgery. Starting September 2013, he worked full-time on this subject, resulting in the thesis you are currently reading.

Starting September 2014, Maarten will be working as a resident at the emergency department, the intensive care unit, and the department of general surgery of the *Academic Hospital Paramaribo*, in Surinam.