

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*. [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.

Chapter 9

Summaries

Summary in English

In the past few decades, video games have become a part of our modern Western culture. What started as a niche market with a very select target audience in the seventies, quickly grew to become a major form of entertainment for a very broad public. Nowadays, the game industry is one that revolves around billions, similar to other branches in entertainment, such as books and movies.

Although video games with a serious purpose, such as the training of certain skills or acquiring certain knowledge, have been around since the first generation of video game consoles in the early seventies, the large-scale development of these so-called "serious games" only started in the past decade. Now, for example, in the Netherlands alone there are more than ten different studios that focus on the development of serious games, and several educational institutions have programs that focus specifically on this area of video game development.

This thesis focuses on the effects of playing video games on one's laparoscopic skills. Laparoscopy, also called minimally invasive surgery or keyhole surgery, is a type of surgery in which the surgeon can inspect the abdomen with a camera with a long objective lens (a scope) that is placed in the peritoneal cavity through a small incision in the abdominal wall. Using a number of other small incisions, instruments, such as graspers and scissors, can be inserted in the peritoneal cavity as well. This way, surgeons, urologists, and gynaecologists can perform an (increasing) number of different operations. Well-known examples are the appendectomy (removal of the appendix) and the cholecystectomy (removal of the gallbladder). Despite the fact that laparoscopic surgery is not necessarily better than conventional, open surgery, it has become a common technique among general surgeons in the past twenty years. Advantages include smaller incisions and shorter hospital stay.

The basic skills that are needed to perform laparoscopy are different from those that are used during open surgery. First of all, the surgeon operates indirectly; the operating site can only be seen on a television screen in the operating room. Because these screens are usually two-

dimensional, surgeons will need good depth perception to work. Also, all movements made with the long laparoscopic instruments are inverted due to their pivot point in the abdominal wall. This gives rise to the “fulcrum effect”: intra-abdominal movements become larger as the instrument are inserted deeper into the abdomen and vice versa. Finally, it is important that surgeons have good eye-hand coordination and are able to work bimanually.

During surgical training, the basics of laparoscopy are taught through a special, multiday training programme. After this course, residents are given the opportunity to improve their skills through virtual reality simulators or special box trainers. Some universities in the Netherlands oblige this practice, while others (like the University Medical Center Groningen, UCMG) let their residents train voluntary on these systems. It is our experience that these drills are being considered as dull and repetitive, which is why practice on these expensive systems is kept to an absolute minimum. After the basic laparoscopy course most trainees skip the VR simulators and start their learning curve on actual patients. This way, none of the purported benefits of these simulators, such as training basic laparoscopic skills, anatomy, and procedural knowledge, can come to fruition.

In the past ten years, it has slowly become clear that there is a positive relationship between playing video games and one’s basic laparoscopic skills. In **chapter 2**, all scientific literature on the relation between video games and laparoscopic skills till then are being summarized and compared. Several researchers found that people who have a history of extensive video gameplay have better baseline laparoscopic skills (tested on simulators and box trainers) than those who don’t. One also showed that video games can be used to improve basic laparoscopic skills on both the short- (“warm-up”) and the long-term. The biggest problems with most of these studies are the small study populations and the fact that video game experience has not been measured in a standardized, controlled manner.

In an effort to make a fun, cheap, and attractive way for surgical trainees to train basic laparoscopic skills, Cutting Edge Games, a collaboration between the University Medical Center Groningen, the Leeuwarden Institute of Minimally Invasive Surgery (LIMIS), and game developer Grendel Games, developed a special video game and custom-made hardware that is aimed at training basic laparoscopic skills in surgical trainees and surgeons. Not only does the gameplay of the game, called Underground, look like a laparoscopic intervention – the player has to move large robotic arms from a first person view to manipulate the

environment of a mine – but it is also being controlled by hardware that is mimicking two laparoscopic instruments and trocar sites. **Chapter 3** provides an overview of the technical, educational and scientific aspects of Underground.

Before a serious game like Underground can actually be taken seriously, it must be proven that its hardware moves as during laparoscopy, and that playing it has a positive effect on one's skills. This process, called validation, consists of two parts. The first part is the *test validity*, a process in which one studies whether an assessment instrument does measure what it was designed to measure. In the case of Underground that would be basic laparoscopic skills. If the game would test other properties or skills, such as a person's intelligence or experience with video games, the apparatus does not simulate reality in a correct way (it does not measure what it is supposed to) and is therefore not a good simulator. The second type of validation is the *experimental validity*, in which one examines the actual effect of a product.

Test validity itself can also be split into several parts. The first type of test validation is *face validation*; a type of study in which the “face value”, the appearance and functioning, of a product is evaluated by a group of experts. This is done by exposing them to the product, and then asking their opinion through an anonymous questionnaire. Of course, this is a pretty subjective measure that proves nothing, but merely indicates whether a project is going in the right direction. For example, if a group of expert laparoscopic surgeons thinks that the hardware and software of Underground does not feel and move like an actual laparoscopic instrument, than one should contemplate whether one is on the right track of development. **Chapter 4** covers the face validity of Underground. In total, 72 laparoscopic surgeons were recruited on the Chirurgedagen 2013, the annual congress of the Netherlands Society of Surgery, and the Society of American Gastrointestinal and Endoscopic Surgeons (SAGES) annual meeting of 2014 in Salt Lake City. After playing the game, participants filled in a questionnaire. The results show that expert and novice laparoscopic surgeons both value the Underground video game at an acceptable level. Both the hardware and the transfer of movements to the video game world are deemed realistic compared to normal laparoscopy, and one thinks that Underground could be used to train basic laparoscopic skills.

The most important parts of test validation, the so-called *construct* and *concurrent validity*, are described in **chapter 5**. Construct validity refers to the ability of a simulator to distinguish between different levels of experience with the studied procedure to see whether it measures

what it is supposed to measure. By letting novices and experts play Underground, a significant difference in score should be seen. If experts, who are supposed to be the best, do not get a high score, the apparatus does not simulate reality in a correct way (it does not measure what it is supposed to measure) and is therefore not a good simulator, since it does not measure laparoscopic skill, but probably other properties. To test the construct validity of Underground, a special test level was built. This level contained one simple task (drill scrap loose, pick it up, and throw it in a smelter) for which all basic laparoscopic skills are needed. The level was played by a group of expert laparoscopic surgeons (n=15) and a group of internists (control group, n=15). The time to complete the level and the amount of errors were noted, and the final score (in seconds) of both groups were compared to each other. The average time it took expert surgeons to complete the level was 99 seconds (SD 31 seconds), while it took the internists 209 seconds (SD 91 seconds) to do the same; this is a big and significant ($P=0.001$) difference. To obtain concurrent validity, the basic laparoscopic skills of every participant were objectified using an already validated drill in a box trainer (the FLS peg transfer test). The goal was to see whether persons that are good in laparoscopy are also good in Underground and vice versa. A high and significant correlation ($r=0.812$, $P<0.001$) was found. These results show that the hardware and software of Underground is able to distinguish between different levels of experience and that there is high correlation with true basic laparoscopic skills.

As discussed in chapter 2, the effect of playing video games on basic laparoscopic skills can be split into a short- and a long-term effect. The short-term effect is referred to as the “warm-up” effect. It has been shown that surgeons can temporarily improve their laparoscopic skills by a short practice round on a simulator, box trainer or even with a video game. In **chapter 6**, the warm-up effect of Underground is studied. 29 laparoscopic experts (surgeons, surgical residents, and gynecologists) were randomized into two different groups, which were tested on two different days. Group 1 (n=16) did a laparoscopic skill baseline measurement using the FLS peg transfer test and the Top Gun cobra rope drill on day 1, and did the same tests on day 2 after a 15 minute session with the Underground game. Group 2 (n=13) did the same, but started with the video game, followed by baseline measurement on day 2. This way, each participant served as its own control. On day 1, group 2 was 14.33% ($P = 0.037$) faster in completing the peg transfer. A trend toward better cobra rope scores is also seen. When comparing the average improvement between both days, group 1 – which used the game as a warm-up on day 2 – showed a 19.61% improvement in cobra rope score, compared to a

0.77% score decrease in group 2 ($P = 0.002$). This study shows that the Underground video game could be used as a pre-operative warm-up in an experimental setting.

Chapter 7 has little to do with laparoscopy. While writing this thesis and glancing through the scientific literature, I came across several case reports in which Nintendo related injuries and complaints were described. Out of interest, I collected all these papers and decided to recapitulate them in literature review. In total, 35 relevant articles were identified. It is striking that every time a Nintendo game system is introduced, new types of injury surfaced. There seems to be a relation between the ways of controlling the system, which changes per generation. Nintendo's first video game consoles were controlled using a simple controller with only buttons, which gave rise to repetitive strain injury of the thumb, also referred to as "Nintendo thumb" in popular media. A certain Nintendo 64 game, which one controlled using a small joystick, led to case reports of palmar blistering due to patients rapidly rubbing the palm of their hand on the joystick. The motion controlled Wii game console brought forth new types of injury, mostly of traumatic origin, mostly because several Wii games require various kinds of physical activity to be played. As long as gaming technology develops and new ways of gameplay emerge, new problems will arise.

In conclusion, this thesis discusses a few things. First of all, the effect of playing video games on basic laparoscopic skill is described. Both previous video game experience and recent practice have a positive influence on these skills. The central theme of this thesis is the Wii U game Underground, which is specifically designed to train laparoscopic skill. The custom-made hardware has solid face, construct, and concurrent validity and the game itself can be used as a pre-operative warm-up for laparoscopic surgeons and gynecologists. Finally, all reported cases of Nintendo related injuries and complaints are enumerated.

The research on Underground has not yet finished. It still remains to be proven that playing the game will improve basic laparoscopic skill on the long term. For example, there are currently no data on learning curves of surgical trainees who have the game at home, and it has not been proven that the game will actually be used more than traditional simulators. More time and money is needed to research this. Also, due to an unfinished game and technical limitations, this was previously not possible to do so. Because the game is now finished and will be published commercially, we encourage other researchers in different

centers to start their own research on this serious game. This way, one will get more independent evidence on the subject.

In the future, Underground could be used to train other endoscopic techniques, such as thoracoscopy (minimally invasive surgery of the thoracic cavity) and arthroscopy (minimally invasive surgery of the joints). But, before one can train for example arthroscopy, further research needs to be carried out, because arthroscopic instruments differ from laparoscopic instruments. Therefore, new face, construct, and concurrent validation on the Underground hardware, which compares is to arthroscopic tools, would be a must-have.

Underground deliberately lacks any medical content. The game and its hardware were developed as a serious game; its goal is serious, but the content is not. However, the hardware has been validated to resemble laparoscopic tools. This means that they could theoretically be used to control a simulator. Hence, developers could develop a “game” for the Wii U, in which players could perform more realistic laparoscopic interventions, like an appendectomy or a cholecystectomy. The advantage of such a program is that player of Underground (people who already have all needed materials at home) can easily start practicing with a real laparoscopic simulator for a very low price. This way, one can practice its anatomy and procedural knowledge in the living room. When such a program is developed, of course new research is needed, with validation of the medical content in particular (*content validity*).

Finally, it should be noted that Underground has not been developed to actually measure one’s basic laparoscopic skill. Although the hardware itself has been validated for this goal, the scoring system of the video game will not purely represent laparoscopic skill. For the validation of the hardware, a specially developed test level was used. To complete this level, only laparoscopic skill was addressed. In the final levels of the game, other properties, such as intelligence and situational awareness, are needed as well. Based on the research in this thesis, it is therefore impossible to rate the laparoscopic skill of surgical resident or medical student based on his or her scores. And let’s be honest; no one wants to be judged professionally based on a low video game score or a “Game Over” screen. Let’s not make it *too* serious!

Samenvatting in het Nederlands

In de afgelopen decennia zijn videospellen onderdeel geworden van de moderne, Westerse cultuur. Wat in de jaren '70 begon als een nichemarkt met een zeer selecte doelgroep, groeide vlot uit tot een bekende vorm van entertainment met een zeer brede doelgroep. Inmiddels is de game-industrie er eentje die draait om miljarden, vergelijkbaar met andere takken in de entertainment, zoals boeken en films.

Hoewel videospellen met een serieus doel, zoals de training van bepaalde vaardigheden of het opdoen van bepaalde kennis, al sinds de eerste generatie spelcomputers (begin jaren '70) worden geproduceerd, is de grootschalige ontwikkeling van deze zogenaamde "serious games" pas in het afgelopen decennium echt op gang gekomen. In Nederland alleen zijn bijvoorbeeld al meer dan tien verschillende studio's die zich richten op de ontwikkeling van serious games en verschillende onderwijsinstellingen hebben opleidingen die zich specifiek richten op deze tak van sport.

Dit proefschrift gaat over het effect van het spelen van videospellen op iemands laparoscopische basisvaardigheden. Laparoscopie, ook wel kijkbuischirurgie of kijkoperatie genoemd, is een vorm van chirurgie waarbij de chirurg een lang objectief met een camera (een scoop) via een klein sneetje in de buikwand in de buikholte plaatst. Via een aantal andere kleine sneetjes worden lange instrumenten, zoals grijpers en scharen, eveneens in de buikholte gebracht om daarmee vervolgens een (steeds groter wordend) aantal operaties uit te kunnen voeren. Bekende voorbeelden zijn de appendectomie (verwijdering van de blinde darm) en de cholecystectomie (verwijdering van de galblaas). Ondanks het feit dat laparoscopie niet per definitie beter is dan conventionele, open chirurgie, behoort de techniek sinds een jaar of twintig tot het standaardarsenaal van de algemeen chirurg. Voordelen zijn onder andere kleinere incisies en kortere opnameduur.

Laparoscopie verschilt qua basisvaardigheden van normale chirurgie op een aantal punten. Ten eerste opereert de chirurg indirect, dat wil zeggen: men kijkt niet direct naar het operatiegebied, maar doet dit via een scherm dat in de operatiekamer staat of hangt. Omdat het scherm niet in staat is om diepte te tonen, heeft de chirurg tevens een goed diepte-inzicht nodig om goed te kunnen werken. Vervolgens dient er geopereerd te worden met lange instrumenten die, vanwege het draaipunt in de buikwand, in tegengestelde richting bewegen. Tevens worden instrumentbewegingen in de buik groter naarmate het instrument verder naar

binnen wordt geschoven en vice versa; dit heet het “fulcrum effect”. Als laatste is het belangrijk dat men een goede oog-hand coördinatie heeft en in staat is om met twee handen tegelijkertijd te werken.

Tijdens de opleiding heelkunde leren aankomend chirurgen de laparoscopische technieken en vaardigheden door middel van een meerdaagse basiscursus. Hierna krijgen zij de mogelijkheid om hun vaardigheden zelfstandig te verbeteren door middel computersimulators of speciale oefendozen (box trainers). In sommige centra is deze oefening verplicht, terwijl deze elders (zoals in het Universitair Medisch Centrum Groningen, UMCG) juist vrijwillig is. De ervaring leert echter dat deze oefeningen als saai en repetitief worden beschouwd, waardoor men slechts een beperkt aantal keren traint met de peperdure simulators. Hierdoor oefenen veel aankomend chirurgen hun basisvaardigheden pas als ze – onder strikte supervisie van een ervaren chirurg – daadwerkelijk hun eerste patiënten opereren.

In de afgelopen tien jaar is langzaam duidelijk geworden dat er een positieve relatie bestaat tussen het spelen van videospellen en laparoscopische basisvaardigheden. In **hoofdstuk 2** wordt alle wetenschappelijke literatuur die tot dan toe over dit onderwerp bekend was samengevat en met elkaar vergeleken. Verschillende onderzoekers hebben niet alleen aangetoond dat mensen die in het verleden veel gegamed hebben beter zijn in verschillende laparoscopische opdrachtjes (op een simulator of in een box), maar men toonde ook aan dat het mogelijk is om videospellen te gebruiken om laparoscopische basisvaardigheden bij leken te verbeteren, zowel op de korte (“warm-up”) als op de lange termijn. Het grootste commentaar op deze studies is dat ervaring met videospellen niet op een gestandaardiseerde, gecontroleerde manier is vastgelegd en dat er vaak maar weinig proefpersonen hebben deelgenomen aan de onderzoeken.

Om arts-assistenten in opleiding tot chirurg op een leuke, goedkope en aantrekkelijke manier hun banale basisvaardigheden meer te laten oefenen is het UMCG een samenwerkingsverband aangegaan met gameontwikkelaar Grendel Games en laparoscopie instituut LIMIS. Onder de naam Cutting Edge ontwikkelden zij een videospel voor Nintendo’s Wii U spelplatform dat bedoeld is om de voorheen beschreven basisvaardigheden te oefenen. Niet alleen lijkt het spel, genaamd Underground, qua bewegingen op een laparoscopische ingreep – de speler moet vanuit de eerste persoon grote robotarmen

gebruiken om een donkere mijn te manipuleren – maar het spel wordt ook bestuurd met speciaal ontwikkelde hardware die de bewegingen van laparoscopische instrumenten nabootst. **Hoofdstuk 3** geeft een globaal overzicht van de technische, onderwijskundige en wetenschappelijke aspecten van Underground.

Voordat een serious game als Underground daadwerkelijk serieus genomen kan worden moet wel worden aangetoond dat het qua bewegingen op laparoscopie lijkt en dat het spelen ervan een positief effect heeft op iemands basisvaardigheden. Dit proces, valideren, bestaat grofweg uit twee onderdelen. Allereerst is er de *test validity*, een proces waarin gekeken wordt of het geteste daadwerkelijk meet wat het zou moeten meten. In het geval van Underground zijn dit de laparoscopische basisvaardigheden. Als het spel iets anders zou testen, zoals iemands intelligentie of ervaring met videospellen, dan zou het immers de plank mis slaan. De tweede soort validatie is de *experimental validity*, waarin men het daadwerkelijke effect onderzoekt.

De test validity bestaat zelf ook weer uit een bepaald aantal testen. De eerste daarvan is de *face validity*, een onderzoek waarin het uiterlijk, de besturing en de werking van een product wordt geëvalueerd door een groep experts. Dit wordt gedaan door hen bloot te stellen aan het product en ze daarna anoniem met een vragenlijst naar hun mening te vragen. Het is een vrij subjectieve maat die niets bewijst, maar alleen maar aangeeft of een project in de juiste richting gaat. Als een groep ervaren chirurgen bijvoorbeeld van mening zou zijn dat Underground qua hardware en softwarematige besturing niet aanvoelt als een daadwerkelijke laparoscopische ingreep, dan moet de ontwikkelaar zich achter de oren krabben of hij wel op het juiste pad zit. In **hoofdstuk 4** wordt het face validity onderzoek van Underground beschreven. Op de Chirurgedagen 2013, Nederlands' grootste congres voor chirurgen, en de SAGES jaarvergadering van 2014 werden in totaal 72 laparoscopische experts gevraagd om het spel te spelen en hun mening te geven aan de hand van een vragenlijst. De resultaten laten onder andere zien dat de groep experts de ontwikkelde hardware voldoende vindt lijken en bewegen als daadwerkelijke laparoscopische instrumenten en men is van mening dat Underground gebruikt kan worden voor het trainen van laparoscopische basisvaardigheden.

De belangrijkste onderdelen van de test validity, de zogenaamde *construct* en *concurrent validity*, worden beschreven in **hoofdstuk 5**. Voor het testen van de construct validity moet bewezen worden dat chirurgen daadwerkelijk beter zijn in Underground dan niet-chirurgen. Om het spel goed te spelen heeft de speler immers goede laparoscopische basisvaardigheden

nodig. Als een groep niet-chirurgen (die per definitie géén goede basisvaardigheden hebben) net zo goed in het spel zou zijn als een groep chirurgen, dan meet het spel niet de bewuste laparoscopische basisvaardigheden, maar andere eigenschappen. Om de construct validity te testen werd een speciaal testlevel van Underground gebruikt. Het level bevatte één simpele opdracht (schroot losboren, oppakken en in een smeltkroes gooien) waarvoor alle basisvaardigheden werden aangesproken. Het level werd gespeeld door een groep ervaren chirurgen (n=15) en door een groep internisten (controlegroep, n=15). De tijd om het level te volbrengen en het aantal fouten dat werd gemaakt werd bijgehouden en de uiteindelijke scores (in seconden) van beide groepen werden met elkaar vergeleken. De groep chirurgen deed in totaal gemiddeld 99 seconden (SD 31 seconden) over het level, terwijl het de internisten gemiddeld 209 seconden (SD 91 seconden) kostte; een groot, significant ($P=0.001$) verschil. Voor het testen van de concurrent validity werden de laparoscopische basisvaardigheden van iedere deelnemer geobjectiveerd met een bestaande, gevalideerde test in een box trainer (de FLS peg transfer test). Vervolgens werd gekeken of de personen die goed zijn in laparoscopie (gemeten met de bestaande test) ook goed zijn in het Underground testlevel en vice versa. De correlatie tussen beide testen bleek hoog en significant ($r=0.812$, $P<0.001$). Dit geeft aan dat de gebruikte hardware en softwarematige besturing van Underground goed onderscheid kan maken tussen laparoscopische experts en leken en een hoge correlatie heeft met daadwerkelijke laparoscopische basisvaardigheden.

Zoals beschreven in hoofdstuk 2 kan het effect van het spelen van video games op iemands laparoscopische basisvaardigheden worden opgesplitst in twee onderdelen; een lange en een korte termijn effect. Dit laatste effect wordt in de literatuur ook wel een “warm-up” genoemd: als chirurgen kort een oefening (op een simulator, box trainer of spelcomputer) doen, dan blijken zij een aantal standaardtestjes sneller en met minder fouten te volbrengen. In **hoofdstuk 6** wordt het warm-up effect van Underground onderzocht. In totaal hebben 29 laparoscopische experts (chirurgen, AIOs heilkunde en gynaecologen) meegedaan aan dit onderzoek, dat werd verspreid over twee dagen. Groep 1 (n=16) deed op dag 1 twee testen om laparoscopische basisvaardigheden mee te meten (de FLS peg transfer test en de Top Gun cobra rope drill) en speelde op dag 2 een kwartier met Underground, waarna weer dezelfde testen werden gedaan. Groep 2 (n=13) deed het precies andersom; deze begon met een dag gamen en deed op dag 2 alleen de basisvaardigheden testen. De gemiddelde peg transfer scores van beide groepen op dag 1 verschilde significant (14.33%, $P=0.037$) in het voordeel van de groep die op dag 1 Underground als warm-up had gebruikt. Wanneer we naar

individuele scores kijken (dag 1 versus dag 2), dan valt op dat de groep die op de tweede dag Underground als warm-up had gebruikt (groep 2) maar liefst 19.61% beter scoorde op de cobra rope drill, terwijl groep 1 0.77% slechter presteerde. Dit verschil is significant ($P=0.002$). Dit onderzoek toont aan dat experts op het gebied van laparoscopische chirurgie daadwerkelijk baat kunnen hebben bij een pre-operatieve warm-up met Underground. Het onderzoek is echter in een experimentele setting uitgevoerd en kan dus slechts te delen worden geëxtrapoleerd naar de kliniek.

Hoofdstuk 7 heeft weinig met laparoscopie, maar des te meer met videospellen te maken. Tijdens het schrijven van dit proefschrift kwam ik in de wetenschappelijke literatuur veel case reports tegen waarin Nintendo gerelateerde klachten werden beschreven. Uit pure interesse heb ik geprobeerd al deze artikelen te verzamelen en samen te vatten in één literatuur review. In totaal konden 35 relevante artikelen worden geïdentificeerd. Wat opvalt is dat de verschillende letsels die worden geassocieerd met Nintendo's spelcomputers in de loop van de jaren veranderen. Er lijkt een sterke relatie te zijn met de manier waarop deze spelcomputers worden bestuurd, iets wat verandert per generatie spelcomputers. Nintendo's eerste spelcomputers worden bestuurd met een controller waar alleen knoppen op te vinden zijn. In de periode dat deze consoles populair waren werd een RSI-achtig beeld beschreven dat in de populaire media bekend stond als de "Nintendo duim". Een bepaald spel voor de later uitgebrachte Nintendo 64, die men bestuurt middels een kleine joystick, was de aanleiding voor een aantal case reports over patiënten die een blaas in de palm van hun hand hadden ontwikkeld. Na de introductie van de Wii, die wordt bestuurd met een bewegingsgevoelige afstandsbediening, bleken de letsels plots veel meer van traumatische origine te zijn, met name omdat het spelen van deze games meer lichamelijke activiteit vereist. Bij toekomstige spelcomputers, die ongetwijfeld zijn voorzien van een andere, innovatieve besturing, zullen waarschijnlijk weer andere letsels en klachten de kop op steken.

Concluderend komt in dit proefschrift een aantal dingen aan bod. Allereerst wordt het effect van het spelen van videospellen op iemands laparoscopische basisvaardigheden beschreven. Zowel ervaring in het verleden als recente oefening met video games hebben een positieve invloed. Het speciaal voor dit doel ontwikkelde Wii U spel Underground staat echter centraal. De eigen hardware heeft een sterke face, construct en concurrent validity en het spel zelf kan door laparoscopisch opererende artsen gebruikt worden als pre-operatieve warm-up. Als

laatste wordt een aantal negatieve effecten van het spelen van Nintendo spellen in het algemeen opgesomd.

Het onderzoek naar Underground is overigens nog niet volledig. Dat wil zeggen; het is niet onomstotelijk bewezen dat Underground daadwerkelijk een positief effect op laparoscopie training heeft op de lange termijn. Er is bijvoorbeeld niet gekeken naar de leercurve op een langdurig traject en we weten niet of arts-assistenten in opleiding tot chirurg het spel daadwerkelijk meer gaan gebruiken dan de traditionele simulatoren. Om dit uit te zoeken is meer tijd en geld nodig. Voorheen was dergelijk onderzoek onmogelijk om hardwaretechnische redenen. Omdat het spel nu klaar is en (dit jaar) door iedereen gekocht kan worden moedigen wij onderzoekers in andere centra aan om hun eigen onderzoek naar Underground te doen. Hiervoor zijn reeds connecties gelegd. Zo ontstaat uitgebreider en onafhankelijker bewijs rondom het spel.

In de toekomst zou Underground ingezet kunnen worden voor de training van andere scopische technieken, zoals thoracoscopie (kijkoperatie van de borstkas) en arthroscopie (kijkoperatie van gewrichten). Maar voordat men bijvoorbeeld arthroscopie kan oefenen met Underground is er meer onderzoek nodig; arthroscopische instrumenten verschillen namelijk van laparoscopische instrumenten. Nieuw onderzoek naar de face, construct en concurrent validity van de Underground hardware ten opzichte van arthroscopische instrumenten is dan een must.

Underground heeft bewust géén medische inhoud. Het spel en de hardware zijn ontwikkeld als een serious game; het doel is serious, de uitvoering niet. De hardware is echter gevalideerd ten opzichte van normale laparoscopische instrumenten en zou dus in theorie ook gebruikt kunnen worden om een simulator mee te bedienen. Dit houdt in dat ontwikkelaars een “spel” voor de Wii U kunnen maken waarin spelers een realistische laparoscopische ingreep kunnen uitvoeren, zoals een appendectomie of een cholecystectomie. Het voordeel van een dergelijk programma is dat spelers van Underground (lees: mensen die alle benodigde materialen al hebben) gewoon thuis met een laparoscopie simulator aan de slag zouden kunnen gaan. Zo kan men in de woonkamer ook de anatomie en procedurele kennis oefenen. Wanneer een dergelijk programma ontwikkeld zou worden, dan zal in de onderzoekssetting met name aandacht moeten worden besteed aan de validiteit van de medische inhoud; de *content validity*.

Tot slot moet worden vermeld dat Underground niet ontwikkeld is om daadwerkelijk iemands laparoscopische vaardigheden mee te meten. Hoewel de hardware zelf wel voor dit doel is gevalideerd, is de uiteindelijke score in het spel geen goede afspiegeling van basisvaardigheden. Voor de validatie is een speciaal ontwikkeld testlevel gebruikt waarvoor alleen de meest basale vaardigheden nodig waren; voor het halen van de levels in het uiteindelijke spel moet de speler ook over andere vaardigheden beschikken, zoals intelligentie en goede situational awareness. Op basis van ons onderzoek is het dus niet mogelijk om bijvoorbeeld arts-assistent in opleiding tot chirurg te beoordelen op basis van hun progressie in het spel. En laten we eerlijk zijn; niemand wil op professioneel vlak afgekeurd worden op basis van een lage score of een “Game Over” venstertje. Het moet wel een spelletje blijven.

Soamenvatting in 't Grönnens

De boudel waarkt.

