



Université de Poitiers

Faculté de Médecine et Pharmacie

ANNÉE 2023

THÈSE **POUR LE DIPLOME D'ETAT** **DE DOCTEUR EN MEDECINE** **(Décret du 25 novembre 2016)**

Présentée et soutenue publiquement
le 29 septembre 2023 à Poitiers
par **Madame Anne Rulière**

Modèle SimLife® en chirurgie carcinologique cervico-faciale

COMPOSITION DU JURY

Président : Monsieur le Professeur Xavier DUFOUR

Membres : Monsieur le Professeur Gianluca DONATINI

Monsieur le Docteur Denis TONNERRE

Monsieur le Docteur Florent CARSUZAA

Directeur de thèse : Docteur Florent CARSUZAA



Université de Poitiers

Faculté de Médecine et Pharmacie

ANNÉE 2023

THÈSE **POUR LE DIPLOME D'ETAT** **DE DOCTEUR EN MEDECINE** **(Décret du 25 novembre 2016)**

Présentée et soutenue publiquement

Le 29 septembre 2023 à Poitiers

par Madame Anne Rullière

Modèle SimLife® en chirurgie carcinologique cervico-faciale

COMPOSITION DU JURY

Président : Monsieur le Professeur Xavier DUFOUR

Membres : Monsieur le Professeur Gianluca DONATINI

Monsieur le Docteur Denis TONNERRE

Monsieur le Docteur Florent CARSUZAA

Directeur de thèse : Docteur Florent CARSUZAA

LISTE DES ENSEIGNANTS

Année universitaire 2023 – 2024

SECTION MEDECINE

Professeurs des Universités-Praticiens Hospitaliers

- ALBOUY Marion, santé publique – **Référente égalité-diversité**
- BINET Aurélien, chirurgie infantile
- BOISSON Matthieu, anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
- BOULETI Claire, cardiologie
- BOURMEYSTER Nicolas, biochimie et biologie moléculaire
- BRIDOUX Frank, néphrologie
- BURUCOA Christophe, bactériologie-virologie
- CHEZE-LE REST Catherine, biophysique et médecine nucléaire
- CHRISTIAENS Luc, cardiologie
- CORBI Pierre, chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
- COUDROY Rémi, médecine intensive-réanimation – **Assesseur 2nd cycle**
- DAHOTYOT-FIZELIER Claire, anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
- DONATINI Gianluca, chirurgie viscérale et digestive
- DROUOT Xavier, physiologie – **Assesseur recherche**
- DUFOUR Xavier, Oto-Rhino-Laryngologie – **Assesseur 2nd cycle, stages hospitaliers**
- FAURE Jean-Pierre, anatomie
- FRASCA Denis, anesthésiologie-réanimation
- FRITEL Xavier, gynécologie-obstétrique
- GARCIA Rodrigue, cardiologie
- GERVAIS Elisabeth, rhumatologie
- GICQUEL Ludovic, pédopsychiatrie
- GOMBERT Jean-Marc, immunologie
- GOUJON Jean-Michel, anatomie et cytologie pathologiques
- GUILLIVIN Rémy, radiologie et imagerie médicale
- HAUET Thierry, biochimie et biologie moléculaire
- ISAMBERT Nicolas, cancérologie
- JAAFARI Nematollah, psychiatrie d'adultes
- JABER Mohamed, cytologie et histologie
- JAYLE Christophe, chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
- KARAYAN-TAPON Lucie, cancérologie
- KEMOUN Gilles, médecine physique et de réadaptation (*en disponibilité*)
- LECLERE Franck, chirurgie plastique, reconstructrice
- LELEU Xavier, hématologie
- LEVEQUE Nicolas, bactériologie-virologie – **Assesseur 1^{er} cycle**
- LEVEZIEL Nicolas, ophtalmologie
- MACCHI Laurent, hématologie
- MCHEIK Jiad, chirurgie infantile
- MEURICE Jean-Claude, pneumologie
- MILLOT Frédéric, pédiatrie, oncologie pédiatrique
- MIMOZ Olivier, médecine d'urgence
- NASR Nathalie, neurologie
- NEAU Jean-Philippe, neurologie – **Assesseur pédagogique médecine**
- ORIOT Denis, pédiatrie
- PACCALIN Marc, gériatrie – **Doyen, Directeur de la section médecine**
- PELLERIN Luc, biologie cellulaire
- PERAULT-POCHAT Marie-Christine, pharmacologie clinique

- PERDRISOT Rémy, biophysique et médecine nucléaire – **Assesseur L.AS et 1^{er} cycle**
- PERRAUD CATEAU Estelle, parasitologie et mycologie
- PRIES Pierre, chirurgie orthopédique et traumatologique
- PUYADE Mathieu, médecine interne
- RAMMAERT-PALTRIE Blandine, maladies infectieuses
- RICHER Jean-Pierre, anatomie
- RIGOARD Philippe, neurochirurgie
- ROBLOT France, maladies infectieuses, maladies tropicales
- ROBLOT Pascal, médecine interne
- SAULNIER Pierre-Jean, thérapeutique
- SCHNEIDER Fabrice, chirurgie vasculaire
- SILVAIN Christine, gastro-entérologie, hépatologie – **Assesseur 3^e cycle**
- TASU Jean-Pierre, radiologie et imagerie médicale
- THIERRY Antoine, néphrologie – **Assesseur 1^{er} cycle**
- THILLE Arnaud, médecine intensive-réanimation
- TOUGERON David, gastro-entérologie
- WAGER Michel, neurochirurgie
- XAVIER Jean, pédopsychiatrie

Maîtres de Conférences des Universités-Praticiens Hospitaliers

- ALLAIN Géraldine, chirurgie thoracique et cardio-vasculaire (*en mission 1 an à/c 01/11/2022*)
- BEN-BRIK Eric, médecine du travail (**en détachement**)
- BILAN Frédéric, génétique
- BRUNET Kevin, parasitologie et mycologie
- CAYSSIALS Emilie, hématologie
- CREMNITER Julie, bactériologie-virologie
- DIAZ Véronique, physiologie – **Référente relations internationales**
- EGLOFF Matthieu, histologie, embryologie et cytogénétique
- EVARD Camille, cancérologie
- GACHON Bertrand, gynécologie-obstétrique (*en dispo 2 ans à/c du 31/07/2022*)
- GARCIA Magali, bactériologie-virologie (*absente jusqu'au 29/12/2023*)
- GUENEZAN Jérémy, médecine d'urgence
- HARIKA-GERMANEAU Ghina, psychiatrie d'adultes
- JAVAGUE Vincent, néphrologie
- JUTANT Etienne-Marie, pneumologie
- KERFORNE Thomas, anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire (*en mission 1 an à/c 01/11/2022*)
- LAFAY-CHEBASSIER Claire, pharmacologie clinique
- LIUU Evelyne, gériatrie
- MARTIN Mickaël, médecine interne – **Assesseur 2nd cycle**
- MASSON REGNAULT Marie, dermato-vénéréologie
- PALAZZO Paola, neurologie (*en dispo 5 ans à/c du 01/07/2020*)
- PICHON Maxime, bactériologie-virologie
- PIZZOFERRATO Anne-Cécile, gynécologie-obstétrique
- RANDRIAN Violaine, gastro-entérologie, hépatologie
- SAPANET Michel, médecine légale

- THUILLIER Raphaël, biochimie et biologie moléculaire
- VALLEE Maxime, urologie

Maitre de Conférences des universités de médecine générale

- MIGNOT Stéphanie

Professeur associé des universités des disciplines médicales

- FRAT Jean-Pierre, médecine intensive-réanimation

Professeur associé des universités des disciplines odontologiques

- FLORENTIN Franck, réhabilitation orale

Professeurs associés de médecine générale

- ARCHAMBAULT Pierrick
- AUDIER Pascal
- BIRAULT François
- BRABANT Yann
- FRECHE Bernard

Maitres de Conférences associés de médecine générale

- AUDIER Régis
- BONNET Christophe
- DU BREUILLAC Jean
- FORGEOT Raphaële
- JEDAT Vincent

Professeurs émérites

- BINDER Philippe, médecine générale (08/2028)
- DEBIAIS Françoise, rhumatologie (08/2028)
- GIL Roger, neurologie (08/2026)
- GUILHOT-GAUDEFFROY François, hématologie et transfusion (08/2023) – renouvellement 3 ans demandé – en cours
- INGRAND Pierre, biostatistiques, informatique médicale (08/2025)
- LECRON Jean-Claude, biochimie et biologie moléculaire (08/2028)
- MARECHAUD Richard, médecine interne (24/11/2023)
- RICCO Jean-Baptiste, chirurgie vasculaire (08/2024)
- ROBERT René, médecine intensive-réanimation (30/11/2024)
- SENON Jean-Louis, psychiatrie d'adultes (08/2026)

Professeurs et Maitres de Conférences honoraires

- AGIUS Gérard, bactériologie-virologie
- ALCALAY Michel, rhumatologie
- ALLAL Joseph, thérapeutique (ex-émérite)
- ARIES Jacques, anesthésiologie-réanimation
- BABIN Michèle, anatomie et cytologie pathologiques
- BABIN Philippe, anatomie et cytologie pathologiques
- BARBIER Jacques, chirurgie générale (ex-émérite)
- BARRIERE Michel, biochimie et biologie moléculaire
- BECQ-GIRAUDON Bertrand, maladies infectieuses, maladies tropicales (ex-émérite)
- BEGON François, biophysique, médecine nucléaire
- BOINOT Catherine, hématologie – transfusion
- BONToux Daniel, rhumatologie (ex-émérite)
- BURIN Pierre, histologie
- CARRETIER Michel, chirurgie viscérale et digestive (ex-émérite)
- CASTEL Olivier, bactériologie-virologie ; hygiène
- CAVELLIER Jean-François, biophysique et médecine nucléaire
- CHANSIGAUD Jean-Pierre, biologie du développement et de la reproduction
- CLARAC Jean-Pierre, chirurgie orthopédique
- DABAN Alain, cancérologie radiothérapie (ex-émérite)
- DAGREGORIO Guy, chirurgie plastique et reconstructrice

- DEBAENE Bertrand, anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
- DESMAREST Marie-Cécile, hématologie
- DEMANGE Jean, cardiologie et maladies vasculaires
- DORE Bertrand, urologie (ex-émérite)
- EUGENE Michel, physiologie (ex-émérite)
- FAUCHERE Jean-Louis, bactériologie-virologie (ex-émérite)
- FONTANEL Jean-Pierre, Oto-Rhino Laryngologie (ex-émérite)
- GILBERT-DUSSARDIER Brigitte, génétique
- GOMES DA CUNHA José, médecine générale (ex-émérite)
- GRIGNON Bernadette, bactériologie
- GUILLARD Olivier, biochimie et biologie moléculaire
- GUILLET Gérard, dermatologie
- HERPIN Daniel, cardiologie (ex-émérite)
- JACQUEMIN Jean-Louis, parasitologie et mycologie médicale
- KAMINA Pierre, anatomie (ex-émérite)
- KITZIS Alain, biologie cellulaire (ex-émérite)
- KLOSSEK Jean-Michel, Oto-Rhino-Laryngologie
- KRAIMPS Jean-Louis, chirurgie viscérale et digestive
- LAPIERRE Françoise, neurochirurgie (ex-émérite)
- LARSEN Christian-Jacques, biochimie et biologie moléculaire
- LEVARD Guillaume, chirurgie infantile
- LEVILLAIN Pierre, anatomie et cytologie pathologiques
- MAIN de BOISSIERE Alain, pédiatrie
- MARCELLI Daniel, pédopsychiatrie (ex-émérite)
- MARILLAUD Albert, physiologie
- MAUCO Gérard, biochimie et biologie moléculaire (ex-émérite)
- MENU Paul, chirurgie thoracique et cardio-vasculaire (ex-émérite)
- MORICHAU-BEAUCHANT Michel, hépato-gastro-entérologie
- MORIN Michel, radiologie, imagerie médicale
- PAQUEREAU Joël, physiologie
- POINTREAU Philippe, biochimie
- POURRAT Olivier, médecine interne (ex-émérite)
- REISS Daniel, biochimie
- RIDEAU Yves, anatomie
- RODIER Marie-Hélène, parasitologie et mycologie
- SULTAN Yvette, hématologie et transfusion
- TALLINEAU Claude, biochimie et biologie moléculaire
- TANZER Joseph, hématologie et transfusion (ex-émérite)
- TOUCHARD Guy, néphrologie (ex-émérite)
- TOURANI Jean-Marc, cancérologie
- VANDERMARCO Guy, radiologie et imagerie médicale

SECTION PHARMACIE

Professeurs des universités-praticiens hospitaliers

- DUPUIS Antoine, pharmacie clinique – **Assesseur pédagogique pharmacie**
- FOUCHER Yohann, biostatistiques
- GREGOIRE Nicolas, pharmacologie et pharmacométrie
- MARCHAND Sandrine, pharmacologie, pharmacocinétique
- RAGOT Stéphanie, santé publique

Professeurs des universités

- BODET Charles, microbiologie
- CARATO Pascal, chimie thérapeutique
- FAUCONNEAU Bernard, toxicologie
- FAVOT-LAFORGE Laure, biologie cellulaire et moléculaire
- GUILLARD Jérôme, pharmacochimie
- IMBERT Christine, parasitologie et mycologie médicale
- OLIVIER Jean-Christophe, pharmacie galénique, biopharmacie et pharmacie industrielle – **référént relations internationales**
- PAGE Guylène, biologie cellulaire, biothérapeutiques
- RABOUAN Sylvie, chimie physique, chimie analytique (**retraite au 01/12/2023**)
- SARROUILHE Denis, physiologie humaine – **Directeur de la section pharmacie**

Maîtres de conférences des universités-praticiens hospitaliers

- BARRA Anne, immuno-hématologie
- BINSON Guillaume, pharmacie clinique
- THEVENOT Sarah, hygiène, hydrologie et environnement

Maîtres de conférences

- BARRIER Laurence, biochimie générale et clinique
- BON Delphine, biophysique
- BRILLAUD Julien, pharmacocinétique, biopharmacie
- BUYCK Julien, microbiologie (HDR)
- CHAUZY Alexia, pharmacologie fondamentale et thérapeutique
- DEBORDE-DELAGE Marie, chimie analytique
- DELAGE Jacques, biomathématiques, biophysique
- GIRARDOT Marion, biologie végétale et pharmacognosie
- INGRAND Sabrina, toxicologie
- MARIVINGT-MOUNIR Cécile, pharmacochimie (HDR)
- PAIN Stéphanie, toxicologie (HDR)
- PINET Caroline, physiologie, anatomie humaine
- RIOUX-BILAN Agnès, biochimie – **Référente CNAES – Responsable du dispositif COME'in – référente égalité-diversité**
- TEWES Frédéric, chimie et pharmacotechnie (HDR)
- THOREAU Vincent, biologie cellulaire et moléculaire
- WAHL Anne, phytothérapie, herborisation, aromathérapie

Maîtres de conférences associés - officine

- DELOFFRE Clément, pharmacien
- ELIOT Guillaume, pharmacien
- HOUNKANLIN Lydwin, pharmacien

A.T.E.R. (attaché temporaire d'enseignement et de recherche)

- ARANZANA-CLIMENT Vincent, pharmacologie
- KAOUAH Zahyra, bactériologie
- MOLINA PENA Rodolfo, pharmacie galénique

Professeur émérite

- COUET William, pharmacie clinique (08/2028)

CENTRE DE FORMATION UNIVERSITAIRE EN ORTHOPHONIE (C.F.U.O.)

- GICQUEL Ludovic, PU-PH, **directeur du C.F.U.O.**
- VERON-DELOR Lauriane, maître de conférences en psychologie

ENSEIGNEMENT DE L'ANGLAIS

- DEBAIL Didier, professeur certifié

CORRESPONDANTS HANDICAP

- Pr PERDRISOT Rémy, section médecine
- Dr RIOUX-BILAN Agnès, section pharmacie

Remerciements

A Monsieur le Professeur Xavier Dufour

Vous me faites l'honneur de présider mon Jury de thèse, j'ai eu la chance d'évoluer à vos côtés tout au long de mon internat, où vous m'avez toujours expliqué avec pédagogie notre spécialité. Je vous remercie pour votre patience et votre bienveillance, pour m'avoir enseigné l'importance du détail et de la rigueur, que ce soit au bloc opératoire ou lors de présentation de dossiers. Je vous prie de recevoir l'expression de ma profonde reconnaissance et de tout mon respect.

A Monsieur le Professeur Gianluca Donatini

Je vous remercie de m'avoir fait l'honneur d'accepter de juger mon travail de thèse. Connaissant votre expérience considérable dans l'utilisation et la participation au modèle SimLife®, ainsi que votre riche pratique chirurgicale endocrine notamment en chirurgie cervicale, il me semblait judicieux de bénéficier de votre expertise et de vos conseils. Veuillez recevoir l'expression de ma reconnaissance et de tout mon respect.

A Monsieur le Docteur Denis Tonnerre

Je te remercie grandement d'avoir accepté de faire partie de mon Jury et donc d'évaluer mon travail. Tu as également participé à ce travail de recherche et m'as apporté des conseils grâce à ta riche expérience en cancérologie. J'en profite pour te remercier de m'avoir enseigné l'importance de la rigueur et de la constance, je suis admirative du dévouement que tu portes à ta pratique et au suivi de tes patients. Je te remercie aussi de me laisser chanter au bloc et d'avoir élargi mon vocabulaire de Charente-Maritime...

A Monsieur le Docteur Florent Carsuzaa

Tu as accepté d'être mon directeur de thèse, et je ne saurai comment t'en remercier. Je suis admirative de l'implication et de l'engagement que tu portes à tes nombreux travaux universitaires et j'ai eu la chance que tu encadres celui de ma thèse. Tu as su m'enseigner avec intelligence et pertinence l'art de rédiger un article scientifique, ce dont je n'avais pas l'expérience auparavant. Je tiens également à te remercier d'avoir toujours été d'un grand soutien au cours de mon internat, tu as su être une écoute attentive à plusieurs reprises et à toujours me prodiguer des conseils judicieux lorsque j'en avais besoin. Sois assuré de ma profonde reconnaissance et du respect que je te porte.

Au **Docteur Chabrilac**, au **Docteur Choussy**, au **Professeur Gorphe**, au **Professeur Malard**, au **Professeur Morinière**, au **Professeur Righini**, au **Professeur Vergez**, un grand merci pour avoir participé à l'élaboration de ce travail.

Au service d'ORL de Poitiers

A **Jean-Pascal Lebreton**, merci de nous montrer l'exemple et de nous apprendre ta sérénité légendaire qu'importe la situation, je suis reconnaissante d'avoir pu apprendre à tes côtés pendant ce semestre.

A **Justine Leclerc**, merci de m'avoir toujours rassurée dans ces week-ends de l'enfer, à m'avoir appris que « tout allait bien se passer » et surtout pour ton calme et ta pédagogie. Je n'ai pas eu la chance de passer en binôme à tes côtés mais tu as marqué mon internat par ton investissement auprès de nous, les internes.

A **Nathalie Girault**, merci pour ce semestre passé ensemble à m'avoir enseigné le vaste et riche versant fonctionnel de l'ORL, merci pour ta patience et ton écoute, j'espère apprendre encore beaucoup à tes côtés.

A mes co-internes/chefs du passé et du présent

A **Antoinette**, merci d'être si inspirante à être la globe-trotteuse la plus téméraire que je connaisse, merci de m'avoir épaulée dans mes premiers pas en ORL...

A **Gwenaëlle**, merci de m'avoir toujours accompagnée et appris tant de choses, c'est toi qui m'as fait découvrir le box 17, qui eut cru qu'on ferait du cheval en Camargue ensuite !

A **Pauline**, à Popo, merci de réussir à parler non-stop et à toutes les soirées au 4C à refaire le monde, ta bonne humeur me manque au quotidien !

A **Tom**, Tomichou, Toooom, merci pour cette belle rencontre dès le 1^{er} semestre, pour me « chicaner » parce que t'es un mec rural, pour ces goûts musicaux similaires, je suis fière du chef que tu es devenu, modèle de sérénité et de bienveillance ; et je suis heureuse que tu sois devenu désormais un ami.

A **Charles**, merci de m'avoir aidée quand j'étais si petite et pour les verres de coca à l'internat, merci pour tes appels bouche-trous dans la voiture, j'attends les prochains.

A **Eleonor**, Nonorita, merci d'être si démonstrative au quotidien (stop les câlins), mais plus sincèrement, merci d'être un soutien sans faille et j'ai beaucoup d'estime pour la personne et la chef que tu vas devenir.

A **Nicolas**, merci d'être un bout en train pour tous nos midis ensemble, ne change rien, enfin si, tes Birks stp.

A **Lise**, merci pour ton énergie incroyable, jamais vu quelqu'un d'aussi dynamique et de musclée bien sûr. On peut toujours compter sur toi.

A **Coline**, Coco, merci de maîtriser le second degré à la perfection, heureuse de t'avoir découverte cette année.

A **Manon**, nos chemins n'ont fait que se croiser mais bientôt l'occasion de remédier à ça, à **Benjamin**, à **Marie**, à **Louis** alias DJap, merci d'ambiancer nos jeudis soirs.

Aux infirmières du H4C, notamment à **Estherita** (star de la mise en page), **Estelle**, **Laure** qui m'ont vue évoluer et galérer à courir partout, merci de m'avoir donné tous ces conseils professionnels mais pas que...

Aux infirmières et AS de la consult, à **Soso** (maman bis), à **Valérie**, à **Francine**, à **Karine** et **Patricia**, merci pour votre aide au quotidien, pour m'avoir soutenue et appris à évoluer.

Aux infirmières du bloc : **Aline**, **Anne**, **Aurore**, **Annabelle**, **Auréli**e, **Aude**, **Clémentine**, **Claire**, **Sydney**.

A l'équipe d'ORL de La Rochelle

A **Jean-Paul Trijolet**, merci pour ton riche enseignement, pour m'avoir aidé à prendre confiance en moi et me rassurer au quotidien, tu seras celui qui m'a guidée dans mon premier curage et je m'en souviendrai toujours, à **Fanny Antin**, merci pour ta gentillesse et ta bienveillance, à **Anne Laure Capitaine**, merci pour m'avoir appris à parler aux patients en douceur, à **Andréa Di Laora**, merci pour ta bonne humeur et ta disponibilité.

A toute l'équipe paramédicale notamment à **Chacha**, **Pauline**, aux infirmières des consults.

A l'équipe de Maxillo de La Rochelle

A **Raphaëlle**, merci pour ta bienveillance, je suis admirative de tes qualités chirurgicales et ton organisation sans faille et rigoureuse, j'espère que nos chemins se recroiseront.

A **Henry-Bernard**, merci pour tous ces moments de réflexion sur la vie, pour cette complicité singulière, de m'avoir donné confiance, pour ton humour si subtil, à ton 6^{ème} sens, ce semestre à tes côtés était une révélation.

A **Mimi**, **Steph**, **Clo**, merci pour ce semestre incroyable à vos côtés, c'était un plaisir de vous voir chaque jour, vous m'avez tellement apportée en maxillo mais aussi dans ma vie, ne changez rien.

A mes amis d'enfance

A **Juliette**, Hulotte. Merci d'avoir toujours été là depuis nos 10 ans, merci d'avoir traversé l'adolescence avec moi, merci pour ces nuits blanches, ces fous rires ensemble, je suis heureuse qu'on reste proche malgré la distance et je sais que ça durera comme on se l'était promis alors que t'étais fan de Tokyo Hotel.

A mes amis depuis Bellecombe, **Maël**, Malou d'amour, merci pour ta joie de vivre, tes initiatives, ta grande amitié, c'est toujours un plaisir de te voir, à **Anna**, merci pour ta grande

fidélité, d'être toujours là qu'importe les années, on se voit peu mais c'est toujours des moments précieux

A mes amis du CHA

A **Mathilde**, à ma Bibou, merci d'être là sans avoir à se le dire, on a traversé des galères ensemble (la P1, la D4) mais tellement de souvenirs mémorables (le ski, les soirées médecine, la Colombie, et j'en passe...) et encore autant à venir.

A **Mathilde**, Mathou, merci pour ton incroyable joie de vivre et bonne humeur qui irradie quand je te vois, tu ne peux pas imaginer la joie que j'ai eu de savoir que tu choisisais Poitiers, merci d'être toujours là et de me m'accueillir avec Niels pendant mes w-e d'astreinte à débriefer de la vie.

A **Bérénice**, merci pour ta douceur, ces bons souvenirs ensemble que ce soit en cours de grec ou en Angleterre, j'espère te revoir vite.

A **Charles-Meyer**, merci d'être aussi intelligent que musclé, merci d'être toujours aussi inaccessible.

A **Paul**, le grand rugbyman au cœur tendre, merci pour ta bonne humeur contagieuse et ton sourire espiègle, merci d'avoir été un gars sûr pendant ces années à Lyon.

A **Charles**, merci Buibui pour ces soirées incroyables, pour ta gentillesse, ta motivation et ton enthousiasme, tu as bien changé depuis notre rencontre au cha et tu peux être fier du chemin parcouru.

A Arnaud, **Nonoche** pour les intimes, merci pour tes « Feu » et toutes les claques qu'on a eu envie de te mettre, encore désolée pour toi que tu aies choisi la team des buveurs de café pour l'éternité...

A ma **Cléclé** d'amour, merci de faire partie de ma vie et d'être celle sur qui je pourrai toujours compter, merci pour ton enthousiasme et ton sens de la fête, tu ne fais pas partie des amuseurs pour rien. Ton amitié m'est précieuse.

A **Charlotte**, ma Chachou, quelle chance j'ai eu de te rencontrer, les mots me manquent pour te remercier d'être entré dans ma vie et de m'avoir fait connaître une si belle amitié. J'ai toujours admiré ton intelligence, ton humour, ta beauté, ta résilience. Tu seras toujours dans mon cœur et j' imagine ce jour que tu es là. Tu me manques, profondément.

A mes amis de l'internat

A **Chloé**, je crois que tu es devenue un peu plus qu'une copine de vacances (et qu'une copine de fête des pères), merci d'avoir rendu mon internat si incroyable, rempli de vin, d'huîtres, de danses en Bretagne, de surf, de ski et surtout de ta bonne humeur au quotidien. Tu me manques déjà !

A **Flavy**, merci d'être la personne la plus souriante et joviale que je connaisse, merci pour ta douceur et pour être toujours une épaule sur qui se reposer, je suis heureuse que nos routes se soient croisées.

A **Agathe**, Gathou, merci d'être une si belle personne, avec une sensibilité que peu de gens connaissent, un merveilleux rayon de soleil dans cette pré-rentree.

A **Emmanuelle**, Nunuche, merci pour ton énergie débordante, pour ces huitres/vin blanc à se rouler dans le sable, tu es la seule personne que je connaisse avec autant de force pour se casser la voix (et mêmes des bras parfois...).

A **Arnaud**, Nonolito/le loup du 8-6, merci de m'avoir montré qu'on pouvait être plusieurs avec des chaussures cool, merci pour tous ces moments de rire et surtout pour cette sous maxillite qui marquera à jamais nos jeunes pas de 1^{er} semestre ensemble, déjà en collab étroite.

A **Mathilde**, merci d'être la pédiatre la plus motivée que je connaisse, merci de toujours être partante pour tout et pour ces debriefs de nos vies, tu es une amie en or.

A **Camille**, merci d'avoir été mon rayon de soleil pendant ce semestre confiné dans la nuit, femme que j'aime !

A **Mathieu**, une amitié semée d'embuches par des HSD/HED/HSA mais merci d'avoir été là et j'admire ton enthousiasme quotidien.

A **Mehdi**, mon coloc à plusieurs reprises, mais aussi mon gynéco obs préféré, merci de m'avoir supportée dans cette grande aventure qu'est la thèse, merci pour ta bonne humeur constante, de m'avoir montré Saturne, contente d'avoir traversé l'internat avé toi !

A **Charles**, appelé « l'interne de gastro », merci de n'avoir été que mon ami et pour ton rire si reconnaissable.

A **Marie**, mon coup de foudre de la pré-rentree, merci d'avoir toujours été là, de m'avoir supporté dans tant de moments, et particulièrement le matin, tu es une amie inestimable et merci d'être inspirante chaque jour.

A **Sub**, merci d'avoir galéré avec moi pour cette collaboration ORL/radio !

A la team Viré-Clessé : à **Jiji** (merci pour ta douce voix), **Totole** (merci de bricoler si bien), **Jeanne** (merci la maman du groupe), **Marie** (merci pour ta fougue et tes déguisements uniques), **Lise**, **Agathe**, **Mathieu**, **Mehdi**.

Merci pour ces soirées calmes du lundi, merci pour ce semestre rempli de complicité à n'importe quelle heure du jour ou de la nuit.

A la team du 1^{er} semestre, une idylle perdue qui a rendu le début d'internat tellement incroyable, merci d'avoir respecté dans les règles de l'art les mesures sanitaires : **Chloé**, **Flavy**, **Anatole**, **Mehdi**, **Arnaud**, **Agnes**, **Seb**, **Mathilde**, **Clarisse**, **Babou**, **Béré**, **Léa**, les charos, **Guillaume**, **Clément**, **Alice**, **Océane**, **Lucas**, **Khalil**, **Laura**.

A ma famille

A **ma mère**, merci d'avoir toujours été un soutien sans faille, merci pour ta grande qualité d'écoute, pour ces innombrables Tupperware et gilidos, j'admire la personne juste et altruiste que tu es, merci pour toute ta tendresse et ton amour.

A **mon père**, merci pour ta précieuse sagesse et grande culture, merci de croire en moi, merci de m'avoir inculqué la valeur du travail, de la persévérance (sauf celle nécessaire sur les pistes noires...), de répondre toujours présent même à 4 heures du matin pour venir me chercher.

A **François**, mon grand frère, littéralement et par toute l'attention et protection que tu me portes, merci de toujours me soutenir, de m'écouter même quand t'en as marre, merci pour tous ces merveilleux souvenirs d'enfance qu'on a partagés ensemble, je n'aurai pas pu espérer meilleur grand frère que toi.

A **Françoise**, merci pour ta bienveillance, pour tous ces étés à Trévignin où tu m'as accompagnée, merci de rendre les fêtes de famille pleines de paillettes et pour ces voyages entre filles.

A **Alain**, mon oncle, merci pour ces baignades mémorables au petit lac.

A **Gilbert**, mon grand-père, merci pour ton amour, pour ta gentillesse, pour ces parties de dames et ton sourire.

A ma grand-mère, **ma Millie**, merci pour toutes ces aventures, pour ces fous rires, pour ces chansons chantées à tue-tête, merci pour tes conseils et ta complicité, merci pour nous avoir offert ces merveilleux souvenirs ensemble.

A **mon Papy Jacques**, merci pour ton soutien infailible dans les études mais aussi pour mon permis de conduire entre autres, pour m'avoir montré les étoiles, pour m'avoir fait rire autant, mais surtout merci pour tout l'amour que tu m'as portée et nous avoir offert une enfance douce et heureuse, « il est où mon cœur ? il est là... ».

A **ma Mamie** d'amour, Mamisa, merci pour ton radieux sourire si communicatif, pour ta cuisine si succulente mais surtout qui nous rassemblait tous, merci pour ces longues et riches conversations sur la vie et sur mes dilemmes amoureux, j'ai toujours admiré ton enthousiasme et ta douceur, j'aimerais que tu sois là.

A ma famille du Cambodge, **Phillipe**, mon Tonton Pompom, **Malika** et mes cousines **Louise** et **Esther-Zina**, merci pour tous ces étés ensemble, merci pour votre générosité et votre accueil au Cambodge.

Aux très nombreux amis de mes parents, médecins et pas que, qui m'ont accompagnée depuis le début, et notamment un chaleureux merci à **Laurent Villard**, tu m'as ouvert les portes du bloc pour la première fois et je ne l'oublierai jamais.

Sommaire

Introduction	13
Matériel et méthodes	14
1 - Matériel et méthodes du modèle SimLife®.....	14
2 - Matériel et méthode des échelles	17
3 - Statistiques	18
Résultats.....	19
1 - Résultats du modèle SimLife®	19
2 - Résultats des échelles	21
Discussion.....	26
Conclusion	30
Références.....	31
Annexes	34
1- Validation psychométrique de la version française du score OSATS	
2- Article « SimLife®, a new dynamic model for head and neck surgical oncology simulation»	
3- Article « Assessment of surgical competences for neck dissection and total laryngectomy on revascularized cadaver models: Onco-Neck-Score and Onco-Larynx-Score»	

Introduction

La sécurité est devenue une priorité dans la prise en charge chirurgicale des patients et fait désormais partie intégrante de la formation des professionnels des blocs opératoires. Parmi eux, les futurs chirurgiens se doivent d'acquérir les compétences requises pour leur pratique, avec le moins de risques possibles vis-à-vis des patients lors des interventions chirurgicales (1). Étant dotée de la possibilité de répétition des gestes chirurgicaux, la simulation s'est imposée comme un procédé sûr d'apprentissage (méthode de « *learning by doing* »). Elle permet aux débutants de réaliser pour la première fois des techniques opératoires standard en se concentrant sur leurs connaissances anatomiques, et aux plus expérimentés de développer des techniques avancées, le tout sans compromettre la sécurité des patients (2,3). Ainsi, la confiance et l'autonomie sont croissantes pour les chirurgiens en devenir (4–8). Différents modèles existent pour la simulation, parmi lesquels les modèles cadavériques humains issus de dons de corps, les modèles animaux vivants ou morts, la réalité virtuelle, les modèles synthétiques et la simulation robotique (9–11).

La maîtrise d'une intervention chirurgicale nécessite un entraînement répété des compétences techniques de base et des tâches chirurgicales. La formation sur des simulateurs haute-fidélité permet de préparer les futurs chirurgiens à des procédures de haute précision, en particulier en chirurgie cervicale, tout en réduisant les risques (12,13). Pour la chirurgie carcinologique cervico-faciale, des ateliers de simulation existent déjà, notamment pour les chirurgies cervicales telles que les trachéotomies, les curages ganglionnaires cervicaux et les laryngectomies (14–16). Cependant, les modèles de simulation utilisés sont essentiellement développés à partir des cadavres humains dans les laboratoires d'anatomie (17,18). Bien qu'ils permettent d'identifier les principales structures vasculo-nerveuses, la qualité des tissus est souvent dégradée et limitante du fait de l'absence de turgescence vasculaire. Les modèles de cadavres empêchent également la prise en compte des saignements peropératoires (19).

Le modèle SimLife® consiste en un cadavre humain issu d'un don de corps préparé pour la simulation chirurgicale et rendu dynamique par une vascularisation pulsatile, constituée de sang réchauffé et d'une ventilation permettant un plus grand réalisme. Ces paramètres ont montré leur valeur ajoutée dans la simulation d'entraînement en chirurgie viscérale, cardiovasculaire et endoscopique endonasale (20–23) et pourrait représenter un intérêt en chirurgie carcinologique cervicale.

Afin d'améliorer les performances individuelles chirurgicales des internes, il est nécessaire de concevoir des outils d'évaluation. Ceux-ci ont pour but d'évaluer le niveau global et spécifique de chaque compétence et procédure chirurgicale pour les apprenants, pour ensuite permettre un retour d'expérience en fin de formation sur les points précis à améliorer et construire un suivi de la formation des internes. Des échelles de performance génériques telles que *l'Objective Structured Assessment of Technical Skills* (OSATS) (24) ou l'échelle O'SCORE (25) ont été développées pour évaluer et suivre la courbe d'apprentissage des internes. Cependant, ces échelles génériques ne permettent pas d'évaluer des compétences spécifiques, en particulier dans le domaine de la chirurgie carcinologique cervico-faciale. Des échelles de performance chirurgicale spécifiques ont également été mises au point pour les curages ganglionnaires cervicaux sur des patients vivants (26). Cependant, elles ne sont pas applicables aux spécificités des cadavres revascularisés.

L'objectif de cette étude était dans un premier temps d'évaluer le réalisme, la validité du contenu et la validité conceptuelle du modèle SimLife® en chirurgie carcinologique cervico-faciale et dans un second temps de créer et de valider deux échelles d'évaluation de performance du curage ganglionnaire (CG) cervical et de la laryngectomie totale (LT), appliquées au SimLife®.

Matériel et méthodes

1 - Matériel et méthodes d'évaluation du modèle SimLife®

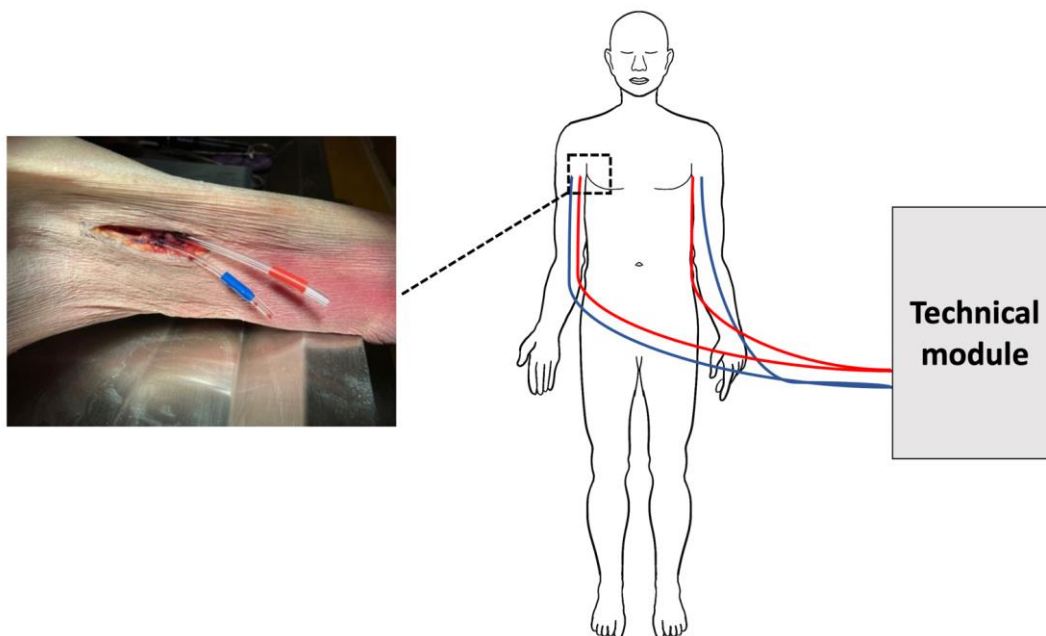
Nous avons réalisé une étude prospective monocentrique d'évaluation du modèle SimLife®. Des séances de simulation chirurgicale carcinologique cervico-faciale sur des modèles SimLife® étaient organisées. Des chirurgiens seniors (CS) et des internes (1^{ère} à 6^{ème} année de formation post-universitaire) participaient aux séances de simulation en binôme.

MODELE

Le modèle de formation SimLife® a été développé au laboratoire ABS (Laboratoire d'Anatomie, Biomécanique et Simulation) de l'Université de Poitiers - France. Des canules étaient placées dans les artères axillaires (entrée) et les veines axillaires (sortie) pour assurer la vascularisation avec un fluide imitant le sang, réchauffé à 37 °C (Figure 1). Un module technique spécifique animait le corps

(dispositif P4P, brevet 1 560488, dépôt 1 000318748) à travers les canules vasculaires (20). Le fluide imitant le sang était introduit par le système artériel, recolorant et réchauffant les organes tout en restaurant la turgescence, puis il était évacué du corps grâce aux cathéters veineux. Les données hémodynamiques physiologiques, corrélées aux données de pression des artères axillaires, étaient adaptées mécaniquement par un technicien pour fournir des conditions hémodynamiques spécifiques. Ce programme d'enseignement sur modèle cadavérique a fait l'objet de l'agrément du Comité d'éthique du ministère français de la Santé (protocole numéro DC-2019-3704).

Figure 1 : Placement des canules artérielles et veineuses au niveau du pédicule brachial pour les modèles dynamiques SimLife® pour la simulation en chirurgie carcinologique cervico-faciale

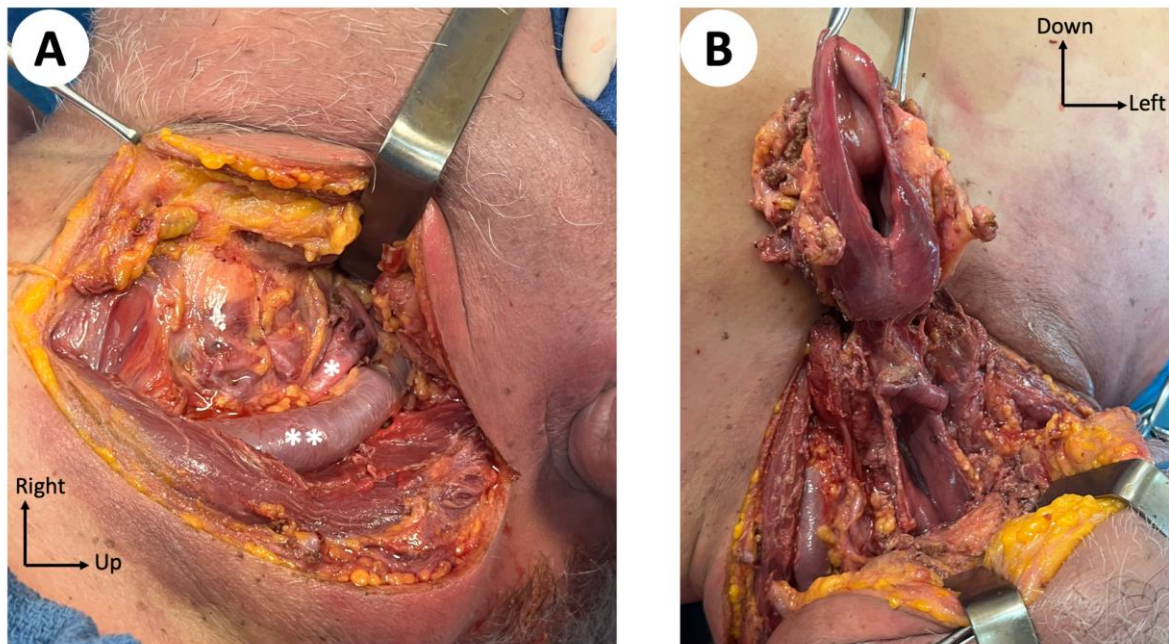


PROCEDURE

Chacun des deux opérateurs effectuait un CG cervical des aires II à V (27), selon la classification de Robbins (Figure 2A), et un des opérateurs effectuait une LT (Figure 2B). Le modèle SimLife® permettait de reproduire des saignements en cas de plaies vasculaires. Au cours des séances de simulation, il était demandé aux chirurgiens seniors de ne pas orienter les internes, à moins que la procédure chirurgicale soit annihilée par difficulté de l'interne.

Figure 2 : Photographies de dissections de curage cervical gauche (A) et d'une laryngectomie totale (B) sur SimLife®

*: artère carotidienne commune, **: veine jugulaire interne



REALISME

À la fin des séances de dissection, un questionnaire de 16 questions était remis à tous les participants pour évaluer la vraisemblance entre la dissection sur un être vivant et celle sur le modèle SimLife®.

Un score de [1-4[était considéré comme un réalisme médiocre; [4-7[un réalisme modéré et [7-10] un réalisme élevé.

VALIDITE DU CONTENU

L'évaluation de la validité du contenu était réalisée à l'aide de questionnaires adressés à la fin de chaque session aux CS avec 3 critères d'évaluation utilisant une échelle de Likert en 5 points ([1-1,5[Pas du tout d'accord; [1.5-2.5[Pas d'accord; [2.5-3.5[Neutre; [3.5-4.5[D'accord; [4.5-5] Tout à fait d'accord) :

1. Ce modèle est un outil de formation utile pour se former sur les CG et LT.
2. L'utilisation de ce modèle améliore les performances des internes.
3. Si je l'avais à disposition, je l'utiliserais comme modèle pour former mes internes.

VALIDITE CONCEPTUELLE

La validité conceptuelle de SimLife® était évaluée à l'aide du score OSATS (24). Il s'agit d'un outil fiable pour la formation à l'évaluation générique des compétences chirurgicales, récemment traduit en français par Carsuzaa *et al.* (Annexe 1). Ce score se compose de 7 critères tels que « respect du tissu », « longueur et geste », « gestion de l'instrument » par exemple. Chaque critère était noté de 1 à 5, donnant un score total de 7 à 35 points. Il était établi au cours des séances de dissection par deux observateurs, praticiens ORL, en aveugle l'un de l'autre.

2 - Matériel et méthode de création et évaluation des échelles

CONCEPTION DES ECHELLES

Deux échelles indépendantes étaient créées : une pour le CG cervical des aires II à V selon la classification de Robbins (27) et une pour la LT. L'élaboration de ces échelles était basée sur une méthode Delphi en deux tours (28) et s'est déroulée de janvier à mars 2023. Un comité de pilotage était chargé d'identifier toutes les étapes chirurgicales de chaque procédure, conformément à la littérature (29–31). Les items étaient principalement des verbes d'action et s'appliquaient aux ateliers de dissection. Neuf experts nationaux (professeurs en chirurgie carcinologique cervico-faciale et membres de sociétés savantes) étaient invités à évaluer la pertinence de chaque étape chirurgicale pour le CG et la LT, en aveugle, sur une échelle de 1 (l'élément n'est pas pertinent) à 6 (l'élément devrait être conservé dans la version finale). Ce processus répondait aux groupes nominaux de Van de Ven (32). Deux examinateurs indépendants analysaient les réponses des experts.

Au premier tour, pour chaque étape chirurgicale, si le score moyen était ≥ 5 avec aucune note < 4 , elle était validée et incluse dans l'échelle finale. Si le score moyen était < 4 , il était supprimé. Si le score moyen était compris entre 4-5 ou ≥ 5 avec au moins une note < 4 , il était modifié en fonction des commentaires des experts et proposé au second tour.

Lors du second tour, chaque expert notait les items de 1 à 6. A l'issue de ce deuxième tour, une version finale de l'échelle était obtenue.

Les échelles étaient d'abord été testées sur deux modèles SimLife®, et les items non applicables techniquement ou peu pertinents étaient supprimés.

VALIDITE CONCEPTUELLE

Les échelles étaient utilisées lors de séances de simulation de CG et de LT sur le modèle SimLife® pour évaluer les CS et les internes. Pour chaque échelle, les étapes chirurgicales étaient notées de 1 à 5 (1 = échec de la tâche malgré les conseils du chirurgien sénior ; 3 : tâche accomplie mais avec quelques dommages occasionnels ou maladresses ; 5 = tâche accomplie avec efficacité et dommages minimes) par deux observateurs en double aveugle.

VALIDITE DU CONTENU

Pour évaluer la validité de contenu des échelles, un questionnaire était remis aux CS à la fin des sessions. Il comprenait 3 questions utilisant l'échelle de Likert, allant de 1 à 10 (1 = pas du tout d'accord, 10 = tout à fait d'accord) :

- Cet outil a-t-il un impact sur la formation des internes ?
- Cet outil a-t-il un impact sur le retour d'expérience ?
- Cet outil représente-t-il correctement les performances des internes ?

3 - Statistiques

Les données quantitatives de l'étude du modèle en chirurgie carcinologique cervico-faciale étaient décrites par leur moyenne $\pm$ écarts-types, et les données quantitatives de l'évaluation des échelles par leur médiane et interquartiles. Les données étaient comparées avec le test non paramétrique de Wilcoxon-Mann Whitney. La reproductibilité entre les évaluateurs était évaluée à l'aide du coefficient de Pearson. La signification statistique était retenue pour une valeur de p strictement inférieure à 0,05 pour tous les tests. Toutes les analyses statistiques étaient effectuées à l'aide du logiciel GraphPad Prism (v. 9, GraphPad Software, Boston, États-Unis) et de MedCalc (v.20.013; MedCalc Software, Ostende, Belgique).

Résultats

1 - Résultats d'évaluation du modèle SimLife®

Les résultats de 12 CG, effectués par 6 CS et 6 internes, et de 6 LT, effectués par 3 CS et 3 internes sur 6 cadavres revascularisés, étaient inclus dans cette étude.

REALISME

Le modèle SimLife® faisait preuve d'un réalisme élevé pour la consistance et la couleur des tissus ($7,1 \pm 1,4$; $7 \pm 1,7$, respectivement), les tranches de section du larynx ($8,6 \pm 1,2$), la couleur des artères et des veines ($7,3 \pm 1,9$, $8,5 \pm 1,1$, respectivement) et la consistance veineuse ($8,5 \pm 1,2$). Un réalisme modéré était démontré pour les saignements à l'incision ($5,1 \pm 3,2$). Un faible réalisme était démontré pour la chaleur tissulaire et la pulsatilité artérielle ($1,9 \pm 1$; $2,1 \pm 1,5$). Les résultats détaillés sont présentés dans le tableau 1. La facilité d'utilisation était jugée très bonne ($8,8 \pm 1,1$), tout comme la satisfaction globale ($9 \pm 0,7$).

Tableau 1 : Réalisme du modèle SimLife® pour la simulation de chirurgie carcinologique cervico-faciale (Likert 1-10)

I: interne ; (année post universitaire); CS: chirurgien sénior ; dev.st : déviation standard ; Moy : moyenne

Critères	C S1	C S2	C S3	C S4	C S5	C S6	I1 (2)	I2 (2)	I3 (3)	I4 (3)	I5 (6)	I6 (5)	Moy	Dev. st
Saignement à l'incision	5	9	10	1	9	3	5	7	3	6	1	2	5.1	3.2
Consistance des tissus	6	9	10	6	6	8	6	7	8	7	5	7	7.1	1.4
Couleur des tissus	7	8	10	3	8	6	6	7	8	7	7	7	7.0	1.7
Chaleur des tissus	1	3	3	1	3	3	1	1	1	3	2	1	1.9	1.0
Consistance du larynx	8	8	10	10	7	10	7	9	10	9	7	8	8.6	1.2
Couleur du larynx	8	10	10	3	8	8	7	9	10	9	7	8	8.1	1.9
Tranches section du larynx	8	10	10	10	8	9	7	7	10	9	2	2	7.7	2.9
Couleur artérielle	9	10	10	5	6	7	8	6	8	7	8	4	7.3	1.9
Pulsatilité artérielle	1	1	4	1	1	5	1	2	3	4	1	1	2.1	1.5
Couleur veineuse	8	9	10	10	8	9	8	6	9	8	9	8	8.5	1.1
Consistance des veines	9	10	10	10	8	8	8	6	8	8	9	8	8.5	1.2
Aspect des nerfs	6	10	10	10	7	8	10	8	10	7	8	7	8.4	1.5
Tension des nerfs	8	8	10	7	7	10	9	7	8	7	4	5	7.5	1,8
Facilité d'utilisation	9	10	10	10	8	8	10	8	10	7	8	8	8.8	1.1
Satisfaction globale	9	10	10	8	9	9	9	9	8	9	8	10	9.0	0.7

VALIDITE DU CONTENU

Six CS indiquaient qu'ils étaient tout à fait d'accord pour dire que ce modèle était un outil utile pour la formation des curages ganglionnaires et des laryngectomies totales ($4,8 \pm 0,45$), que l'utilisation de ce modèle améliorerait le rendement des élèves (5 ± 0) et que si ce modèle était disponible, il devrait être utilisé pour former les étudiants ($4,8 \pm 0,45$).

VALIDITE CONCEPTUELLE

Il y avait une bonne corrélation inter-évaluateurs avec un coefficient de Pearson de 0,988 IC 95% [0,9565-0,9967], avec une différence maximale de 2 points dans le score OSATS total entre les deux évaluateurs. Le score OSATS moyen était statistiquement plus élevé pour les CS ($32,7 \pm 1,9$) que pour les internes ($19,7 \pm 5,4$) ($p = 0,0022$). Les résultats détaillés sont présentés dans le tableau 2.

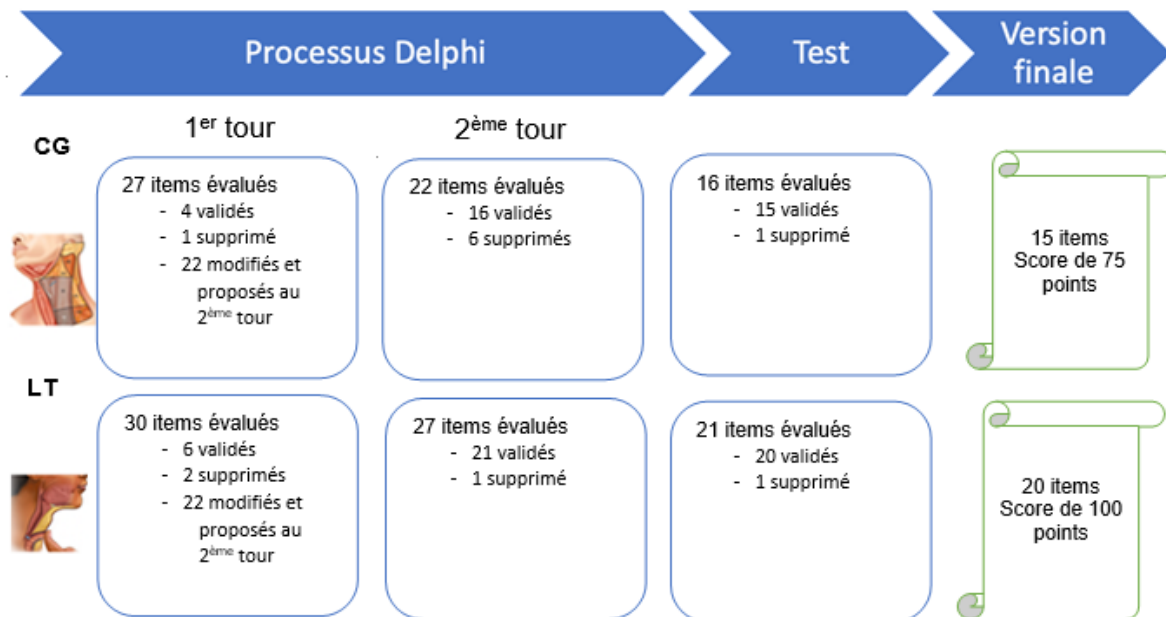
Tableau 2 : Validité conceptuelle de SimLife® en simulation en chirurgie carcinologique cervico-faciale
I: interne; (année post-universitaire) ; CS: chirurgien sénior

Groupes	OSATS Évaluateur 1	OSATS Évaluateur 2	Moyenne score OSATS	p-value
I1 (2)	14	13	13.5	0.0022
I2 (2)	21	23	22	
I3 (3)	15	16	15.5	
I4 (3)	15	17	16	
I5 (5)	26	27	26.5	
I6 (6)	24	25	24.5	
CS1	35	34	34.5	
CS2	34	34	34	
CS3	31	32	31.5	
CS4	35	34	34.5	
CS5	31	29	30	
CS6	31	32	31.5	

2 - Résultats de l'évaluation des échelles

Neuf experts participaient aux deux tours selon la méthode Delphi. La figure 3 présente une vue d'ensemble du processus Delphi.

Figure 3 : Processus de création des échelles chirurgicales de curage ganglionnaire et laryngectomie totale



RESULTATS DU PREMIER TOUR

57 questions étaient évaluées par les experts : 27 items concernaient le CG et 30 la LT.

Parmi les 27 items du CG, 4 étaient validés tels que « Installation du patient en décubitus dorsal tête tournée du côté opposé en légère extension », « Repérage et préservation du nerf grand auriculaire, si possible », « Repérage et dissection du nerf accessoire (XI) » et « Repérage et dissection du muscle omo-hyoïdien ». 22 étaient modifiés et proposés au second tour et 1 était supprimé.

Parmi les 30 items de LT, 6 étaient validés : « Incision du tissu sous-cutané et du muscle peaucier du cou », « Relèvement du lambeau musculo-cutané sous le peaucier jusqu'à 1 cm au-dessus de l'os hyoïde », « Dissection du corps et libération des grandes cornes de l'os hyoïde », « Dissection de la face antérieure

et des faces latérales de la trachée », « Ouverture muqueuse trans-valléculaire », « Identification et saisie de l'épiglotte pour exposer le larynx ». 22 items étaient modifiés et proposés au second tour et 2 étaient supprimés.

RESULTATS DU SECOND TOUR

Les items modifiés concernaient souvent la sémantique, ou les noms donnés aux structures anatomiques. D'autres modifications étaient apportées concernant les variantes anatomiques potentielles et des techniques chirurgicales spécifiques. Parmi les 22 items de CG, 16 étaient inclus dans la version suivante après les modifications et 6 étaient supprimés. Parmi les 22 items de LT, 21 étaient inclus dans la version suivante après les modifications et 1 était supprimé parce qu'il a été fusionné avec un autre.

Les échelles étaient initialement testées sur 2 modèles revascularisés SimLife® et 1 item inadéquat pour le CG (« dissection de la veine jugulaire externe » pour laquelle le modèle ne permettait pas une dissection constante) et 1 pour la LT (« mise en place d'un implant phonatoire » pour laquelle les instructions dépendaient du fabricant) étaient supprimés.

La version finale des échelles pour le CG : *Onco-Neck-Score* (15 items) et la LT : *Onco-Larynx-Score* (20 items), est proposée en tableaux 3 et 4.

Tableau 3 : « Onco-Neck-Score »

	CURAGE GANGLIONNAIRE CERVICAL / 75 points	1 Echec de la tâche malgré indications	2	3 Réalisé avec quelques dommages ou maladresses	4	5 Réalisé avec efficacité et dommage minime
1	Installation du patient en décubitus dorsal tête tournée du côté opposé en légère extension					
2	Incision arciforme dans un pli cervical					
3	Incision du tissu sous cutané et du muscle peaucier du cou, si absence d'extension aux tissus sous-cutanés					
4	Décollement du lambeau musculo-cutané afin d'exposer les muscles sous hyoïdiens en avant et le relief du rebord basilaire mandibulaire en cas de curage des aires Ia et Ib					
5	Repérage et préservation du nerf grand auriculaire, si possible					
6	Incision de l'aponévrose cervicale au niveau de bord antérieur du muscle sterno-cleido-mastoïdien					
7	Repérage et dissection du nerf accessoire (XI)					
8	Repérage et dissection du ventre postérieur du muscle digastrique					
9	Repérage et dissection du muscle omo-hyoïdien					
10	Repérage de la veine jugulaire interne et incision / dissection de la gaine vasculaire					
11	Repérage de l'artère carotide commune et sa bifurcation ainsi que du nerf vague après dissection de la gaine vasculaire					
12	Repérage et préservation des branches du plexus cervical profond					
13	Exérèse du tissu cellulo-grasieux et ganglionnaire, délimité par les racines du plexus cervical transverse, la veine jugulaire interne, le bord inférieur du ventre postérieur du muscle digastrique, le muscle omo-hyoïdien, en préservant le canal thoracique à gauche et la grande veine lymphatique à droite si visualisés					
14	Repérage de la branche descendante du nerf grand hypoglosse (XII)					
15	Exérèse du tissu cellulo-grasieux et ganglionnaire en avant des muscles infra-hyoïdiens pour l'aire III antérieur					

Tableau 4 : « Onco-Larynx-Score »

	LARYNGECTOMIE TOTALE / 100 points	1 Echec de la tâche malgré indications	2	3 Réalisé avec quelques dommages ou maladresses	4	5 Réalisé avec efficacité et dommage minime
1	Incision cutanée cervicale bi-mastôidienne en U, descendant entre le cricoïde et la fourchette sternale					
2	Incision du tissu sous cutané et du muscle peaucier du cou					
3	Relèvement du lambeau musculo-cutané sous le peaucier jusqu'à 1cm au-dessus de l'os hyoïde					
4	Isthmotomie thyroïdienne (si nécessaire)					
5	Section des muscles sterno-thyroïdiens et thyro-hyoïdiens au plus proche du bord inférieur de l'os hyoïde, sauf si extension tumorale antérieure ne permettant pas de les conserver Et au niveau du bord supérieur du sternum					
6	Dissection du corps et libération des grandes cornes de l'os hyoïde					
7	Dissection et ligature des pédicules vasculo-nerveux laryngés supérieurs					
8	Exposition du périchondre du bord latéral du cartilage thyroïde avec section des muscles constricteurs du pharynx					
9	Rugination dans le plan sous-périchondral au niveau du versant interne de la face médiale latérale et postérieure du cartilage thyroïde pour libérer la face latérale des sinus piriformes					
10	Dissection de la face antérieure et des faces latérales de la trachée					
11	Incision trachéale entre le 2ème et 3ème anneau trachéal (selon l'extension sous-glottique), extubation, et fixation antérieure de la trachée au plan cutané puis ventilation					
12	Réalisation de points de fixation de la partie inférieure du trachéostome					
13	Ouverture muqueuse trans-valléculaire					
14	Identification et saisie de l'épiglotte pour exposer le larynx					
15	Exérèse de la pièce en se plaçant à la tête du patient : le long des bords libres de l'épiglotte, puis au niveau des zones des 3 replis et des replis ary-épiglottiques (selon extension)					
16	Dissection et section de la muqueuse au niveau de l'angle antérieur des sinus piriformes (quand cela est possible) puis de la muqueuse rétro-cricoïdienne					
17	Section postérieure de la trachée en « bec de flûte » en respectant l'œsophage					
18	Suture de la muqueuse pharyngée en forme de T avec des points extra-muqueux					
19	Fermeture des muscles constricteurs du pharynx et des muscles sous hyoïdiens si préservés					
20	Confection du trachéostome					

VALIDITE CONCEPTUELLE

Les résultats de 12 CG, réalisés par 6 CS et 6 internes, sur 6 modèles SimLife®, étaient inclus. La corrélation entre les évaluateurs était bonne, avec un coefficient de Pearson de 0,998 IC 95% [0,9918-0,9994], avec une différence maximale de score total entre les deux évaluateurs étant de 2 points. Le score moyen était statistiquement plus élevé pour les CS ($67,1 \pm 6,4$) que pour les internes ($45,8 \pm 11$) ($p=0,0022$). Les résultats détaillés sont présentés dans le tableau 5.

Tableau 5 : « Onco-Neck-Score », pour l'évaluation de CG
I : interne ; (année de formation post-universitaire) ; CS : chirurgien sénior

Groupes	Score observateur 1	Score observateur 2	Médiane des scores	p-value
I1 (2)	34	36	35	0.0022
I2 (2)	55	56	55.5	
I3 (3)	36	37	36.5	
I4 (3)	36	37	36.5	
I5 (5)	59	59	59	
I6 (6)	52	53	52.5	
CS1	73	71	72	
CS2	66	66	66	
CS3	68	70	69	
CS4	75	75	75	
CS5	68	66	67	
CS6	63	64	63.5	

Les résultats de 6 LT, effectués par 3 CS et 3 internes sur 6 cadavres rendus dynamiques, étaient inclus dans cette étude. Il y avait une bonne corrélation entre les évaluateurs avec un coefficient de Pearson de 0,998 IC 95% [0,977-0,9997], avec une différence maximale de 2 points dans le score total entre les deux évaluateurs. Le score moyen était plus élevé pour les CS ($89,3 \pm 8,5$) que pour les internes ($61,3 \pm 13,2$), mais non pas statistiquement significatif. Les résultats détaillés sont présentés dans le tableau 6.

Tableau 6: « Onco-Larynx-Score » pour l'évaluation de LT
I : interne ; (année de formation post-universitaire) ; CS : chirurgien sénior ; NS : non significatif

Groupes	Score Evalueur 1	Score Evalueur 2	Médiane des scores	Valeur de p
I1 (2)	50	51	50.5	NS
I4 (3)	57	58	57.5	
I5 (5)	75	77	76	
CS1	99	99	99	
CS2	87	85	86	
CS3	83	83	83	

VALIDITE DU CONTENU

Six CS indiquaient qu'ils étaient tout à fait d'accord pour dire que cet outil avait un impact sur la formation des internes (10±0), sur le retour d'expérience avec les internes (10±0) et qu'il représentait bien les compétences des internes (9,5±0,5).

Discussion

Cette étude est la première, à notre connaissance, à décrire et évaluer un modèle ultra-réaliste d'un corps revascularisé pour la simulation en chirurgie carcinologique cervico-faciale. Nous avons ici démontré l'excellent réalisme, la validité du contenu et la validité conceptuelle de ce modèle. Il a également été possible de créer un outil pédagogique fiable à l'aide d'échelles d'évaluation de performance chirurgicale pour le CG cervical et la LT sur le modèle SimLife®.

La chirurgie carcinologique cervico-faciale, dont le CG cervical ou la LT qui sont des interventions fréquentes, implique la dissection de structures nobles vasculaires et nerveuses. Elle suit une courbe d'apprentissage allant d'une observation active auprès d'un chirurgien expérimenté à une étape de pratique supervisée. Les sociétés savantes internationales soulignent l'importance de la formation en laboratoire d'anatomie, souvent rendue obligatoire, et recommandent que chaque étudiant bénéficie d'une évaluation annuelle. En effet, il est important de minimiser les risques de séquelles pouvant mettre en péril les fonctions nobles lorsque la chirurgie sera pratiquée pour la première fois sur un patient (8).

En simulation chirurgicale, il a été démontré que la plupart des erreurs pouvaient être réduites par la répétition des procédures (33). Compte tenu de la réduction du temps d'opération pour les chirurgiens depuis la pandémie de Covid, la formation pratique des internes en chirurgie carcinologique cervico-faciale est limitée (34). Il apparaît donc essentiel de former et d'évaluer les compétences techniques des internes en simulation chirurgicale avant qu'ils ne pratiquent le même geste au bloc opératoire. La séquence d'apprentissage suggérée pourrait consister à un entraînement initialement sur cadavres non revascularisés afin d'acquérir des gestes techniques et une maîtrise anatomique satisfaisante. Puis, en fin d'internat, des modèles de plus haute-fidélité seraient utilisés afin de maîtriser les compétences techniques fines et assurer l'autonomie. Certaines études ont montré qu'une heure de formation en simulation chirurgicale équivaut à 2,8 heures d'expérience en salle d'opération (35).

Bien que des modèles de simulation soient utilisés en chirurgie cervico-faciale, ils sont peu développés pour la chirurgie carcinologique cervicale (9,11,14,36). En effet, ces modèles ne sont pas toujours adaptés d'un point de vue éthique (37), ou en termes de coût ou d'accessibilité (15). En tenant compte de ces considérations, des modèles de cadavres revascularisés ont été créés afin de faciliter la dissection chirurgicale avec un réalisme accru. Bien que le modèle SimLife® ait déjà fait ses preuves lors de simulation en chirurgie cardio-thoracique, en chirurgie viscérale, en gastroentérologie endoscopique, en chirurgie endocrinienne et en chirurgie endoscopique endonasale et de la base du crâne (20,21,38) il n'avait jamais été étudié auparavant en chirurgie carcinologique cervico-faciale. D'autres modèles de corps revascularisés ont été développés. Aboud *et al.* (39), van Doormaal *et al.* (40) et Pacca *et al.* (41) ont décrits des modèles de tête de cadavre embaumée avec canulation des artères carotides internes et externes, des artères vertébrales et des veines jugulaires internes. Cependant, ces modèles étaient limités par la nécessité de séparer la tête du corps et par l'absence de saignement veineux simulé, représentant un problème majeur dans la chirurgie du cou. Pham *et al.* (42), Zada *et al.* (43), Shen *et al.* (44) et Donoho *et al.* (45) ont décrit des modèles de corps entiers revascularisés avec seulement un système vasculaire artériel, sans simulation de saignement veineux ni de turgescence veineuse. Le modèle SimLife® assure un système vasculaire artériel et pulsatile mais simule également la turgescence du réseau veineux. Ces caractéristiques

spécifiques permettent une meilleure reproduction de la sensorialité, similaires à celles ressenties lors d'interventions chirurgicales sur patients.

Les séances de simulation chirurgicale doivent être supervisées afin de permettre le suivi de la courbe d'apprentissage des apprenants. Cela nécessite la validation et l'utilisation d'échelles d'évaluation. En oto-rhino-laryngologie, plusieurs échelles spécifiques sont disponibles, notamment pour l'endoscopie nasale, la chirurgie thyroïdienne, l'amygdalectomie (46–48) mais peu pour les procédures de chirurgie cervicale carcinologique.

L'objectif de cette étude était de créer des échelles pour l'évaluation de l'apprentissage du CG et de la LT, permettant d'améliorer la qualité du retour d'expérience sur les simulations chirurgicales. Ces outils permettraient aux responsables pédagogiques de suivre objectivement la progression des internes et de leur offrir une assistance ciblée dans le cadre de leur formation chirurgicale personnalisée. La première étape du processus consistait à interroger un panel d'experts en chirurgie carcinologique cervico-faciale afin de mettre en évidence les compétences techniques en matière de CG et de LT. Il n'y a pas eu d'accord concernant la dissection des aires Ia et Ib de Robbins, lié aux habitudes de chaque centre sur la réalisation de la sub-mandibulectomie pour le niveau Ib, et la préservation du pédicule sous-mental pour la reconstruction des cavités buccales pour le niveau Ia. Notre score a donc été limité aux niveaux II-V de Robbins. L'utilisation pratique de ces outils a montré une validité de concept qui permet de les utiliser dans un cadre pédagogique tout en suivant la progression des internes.

Il serait également intéressant de créer des échelles d'évaluation pour toutes les procédures chirurgicales ORL les plus courantes sur cadavres revascularisés telles que la rhinologie et la chirurgie de la base du crâne impliquant la gestion des saignements. Ils pourraient être incorporées dans la formation des internes avec un suivi de leur progression et l'introduction de briefings adaptés. Un autre objectif de notre étude était de s'assurer que l'outil présentait une acceptabilité raisonnable dans notre centre universitaire. Les CS se sont accordés pour affirmer que cet outil était très bien accepté et qu'il pourrait aider les internes à se former et à mettre en place un retour d'expérience sur leurs compétences. Les sessions de retour d'expérience après les sessions, utilisant ces échelles, aideraient les internes à identifier leurs faiblesses et leurs points forts. Il est également concevable que cet

outil pédagogique puisse être utilisé pour suivre les progrès d'apprentissage des internes. Il pourrait être pertinent d'évaluer le même groupe d'internes au cours d'une autre session, après leur avoir donné leurs notes et un retour d'expérience pour les aider à comprendre leurs difficultés et à améliorer leur note finale.

Pour autant, il existe certaines limites à notre étude. Tout d'abord, elle n'étudie qu'un faible nombre de dissections, toutes réalisées dans le même centre ; ainsi la puissance statistique peut être insuffisante pour certaines analyses effectuées comme pour les scores des internes en fonction de leur niveau d'expérience. Ceci est lié au coût élevé de ce modèle et à la disponibilité limitée de cadavres, suggérant que SimLife® devrait être utilisé pour former soit les internes qui ont déjà acquis les gestes de base sur des cadavres non vascularisés, soit les CS au sein de la formation chirurgicale continue. Afin de rendre le processus SimLife® aussi profitable que possible, plusieurs spécialités pourraient disséquer le même corps en séquentiel.

Parmi les autres limites, les résultats de réalisme étaient potentiellement biaisés pour les internes débutants, ayant le moins d'expérience en chirurgie carcinologique cervico-faciale. En effet, les biais cognitifs ont un impact sur les valeurs des notes, comme l'a décrit Julian Rotter en 1966, où il explique le concept de locus ou d'internalité : l'âge, le sexe et l'expérience ont un effet sur la perception des facteurs internes et externes et peuvent être reflétés dans les évaluations des participants (49). Ces caractéristiques seraient donc intéressantes à relever et à utiliser en fin de séances lors du retour d'expérience.

De plus, les participants et les deux observateurs se connaissaient, pouvant potentiellement induire un biais lié à la manière dont les notes étaient attribuées, connu sous le nom d'effet de « Halo » et de « Horn » décrit par Edward Thorndike en 1920 (50,51). Une autre limite est la probabilité que des facteurs de confusion affectent les scores des internes en fonction de leur année d'expérience. En effet, les résidents peuvent avoir une expérience chirurgicale différente au cours de leur internat, en fonction des rotations spécifiques dans les services, des hôpitaux et de l'accès au bloc rencontré. Cela peut affecter leur progression chirurgicale et affecter de manière disproportionnée leurs scores lors de la réalisation de CG et de LT.

Enfin, la dissection concernait des corps indemnes de tumeurs malignes et il serait pertinent de simuler des tumeurs, comme cela a été pratiqué en chirurgie endocrinienne (21). Les conditions de dissection seraient plus réalistes et la localisation des tumeurs au contact des vaisseaux améliorerait les compétences techniques des participants.

Conclusion

Nous présentons ici SimLife® comme un modèle hyperréaliste pour la simulation en chirurgie carcinologique cervico-faciale avec un excellent réalisme, une excellente validité du contenu et validité conceptuelle.

Nous avons également développé un outil pédagogique conçu pour évaluer les compétences chirurgicales en chirurgie carcinologique cervico-faciale sur ce modèle. Cet outil a une bonne validité de construction grâce au panel d'experts et à la méthode Delphi et semble avoir une bonne acceptabilité par les chirurgiens seniors.

Ces éléments pourraient donc potentiellement devenir des éléments essentiels au programme de la formation des internes en chirurgie carcinologique cervico-faciale.

Références

1. Okland TS, Pepper JP, Valdez TA. How do we teach surgical residents in the COVID-19 era? *J Surg Educ.* 2020;77(5):1005–7.
2. Tavakol M, Mohagheghi MA, Dennick R. Assessing the Skills of Surgical Residents Using Simulation. *Journal of Surgical Education.* 2008 Mar 1;65(2):77–83.
3. Kim SC, Fisher JG, Delman KA, Hinman JM, Srinivasan JK. Cadaver-Based Simulation Increases Resident Confidence, Initial Exposure to Fundamental Techniques, and May Augment Operative Autonomy. *J Surg Educ.* 2016;73(6):e33–41.
4. Gordon, James A. MD, MPA; Wilkerson, William M. MD; Shaffer, David Williamson PhD; Armstrong, Elizabeth G. PhD. "Practicing" Medicine without Risk Students' and Educators' Responses to High-fidelity Patient Simulation. 2001;
5. Weber EL, Leland HA, Azadgoli B, Minneti M, Carey JN. Preoperative surgical rehearsal using cadaveric fresh tissue surgical simulation increases resident operative confidence. *Ann Transl Med.* 2017 Aug;5(15):302.
6. Scott DJ, Cendan JC, Pugh CM, Minter RM, Dunnington GL, Kozar RA. The changing face of surgical education: simulation as the new paradigm. *J Surg Res.* 2008 Jun 15;147(2):189–93.
7. Ziv Stephen D Small Paul Root Wolpe A. Patient safety and simulation-based medical education. *Med Teach.* 2000;22(5):489–95.
8. Naumenko OM, Didkovskiy VL. Patients' safety : application of simulation methods for the training of specialists in "ENT" specialty at the postgraduate level. *Wiad Lek.* 2023;76(4):765–71.
9. Marina Yiasemidou^{1,3} • David Roberts⁴ • Daniel Glassman³ • James Tomlinson³ • Shekhar Biyani² • Danilo Miskovic¹. A Multispecialty Evaluation of Thiel Cadavers for Surgical Training.
10. James HK, Chapman AW, Pattison GTR, Griffin DR, Fisher JD. Systematic review of the current status of cadaveric simulation for surgical training. *Br J Surg.* 2019 Dec;106(13):1726–34.
11. Willaert W, Tozzi F, Van Herzeele I, D'Herde K, Pattyn P. Systematic review of surgical training on reperfused human cadavers. *Acta Chir Belg.* 2018 Jun;118(3):141–51.
12. Teitelbaum EN, Barsness KA, Hungness ES. Mastery Learning of Surgical Skills. In: McGaghie WC, Barsuk JH, Wayne DB, editors. *Comprehensive Healthcare Simulation: Mastery Learning in Health Professions Education.* Cham: Springer International Publishing; 2020 [cited 2023 Aug 12]. p. 209–24. (Comprehensive Healthcare Simulation).
13. Favier V, Subsol G, Duraes M, Captier G, Gallet P. Haptic Fidelity: The Game Changer in Surgical Simulators for the Next Decade? *Front Oncol.* 2021;11:713343.
14. Musbahi O, Aydin A, Al Omran Y, Skilbeck CJ, Ahmed K. Current Status of Simulation in Otolaryngology: A Systematic Review. *J Surg Educ.* 2017;74(2):203–15.
15. Physical and virtual modelling of the head and neck for surgical simulation and training - PubMed [Internet]. [cited 2023 Jul 31]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27585079/>
16. Touzé AS, Mudry A, Morinière S. Throat cancer surgery training in France. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis.* 2021 Sep;138(4):291–8.
17. Noon EJR, Singh A, Hall A. What is the role of surgical simulation on operative opportunity for the trainee ENT surgeon? *J Laryngol Otol.* 2020 Nov 23;1–4.
18. Favier V, Ayad T, Blanc F, Fakhry N, Andersen SAW. Use of simulation-based training of surgical technical skills among ENTs: an international YO-IFOS survey. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2021 Dec;278(12):5043–50.

19. Tan SSY, Sarker SK. Simulation in surgery: a review. *Scott Med J*. 2011 May;56(2):104–9.
20. Danion J, Breque C, Oriot D, Faure JP, Richer JP. SimLife® technology in surgical training – a dynamic simulation model. *Journal of Visceral Surgery*. 2020 Jun;157(3):S117–22.
21. Donatini G, Bakkar S, Leclerc FM, Dib W, Suaud S, Oriot D, et al. SimLife model: introducing a new teaching device in endocrine surgery simulation. *Updates Surg*. 2021 Feb 1;73(1):289–95.
22. Delpech PO, Danion J, Oriot D, Richer JP, Breque C, Faure JP. SimLife a new model of simulation using a pulsated revascularized and reventilated cadaver for surgical education. *J Visc Surg*. 2017 Feb;154(1):15–20.
23. Carsuzaa F, Fieux M, Legré M, Dufour X, Faure JP, Oriot D, et al. SimLife®, a new dynamic model for endoscopic sinus and skull base surgery simulation. *Rhinology*. 2023 Sep 2;
24. Dr J. A. Martin, G. Regehr, R. Reznick, H. Macrae, J. Murnaghan, C. Hutchison, M. Brown. Objective structured assessment of technical skill (OSATS) for surgical residents.
25. Continued Validation of the O-SCORE (Ottawa Surgical Competency Operating Room Evaluation): Use in the Simulated Environment .
26. Mercier É, Guertin L, Bissada E, Christopoulos A, Olivier MJ, Tabet JC, et al. Assessment of surgical competence for neck dissection: a pilot study. *Can J Surg*. 2022;65(2):E178–87.
27. Robbins KT, Shaha AR, Medina JE, Califano JA, Wolf GT, Ferlito A, et al. Consensus Statement on the Classification and Terminology of Neck Dissection. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2008 May 1;134(5):536.
28. Hasson F, Keeney S, McKenna H. Research guidelines for the Delphi survey technique. *J Adv Nurs*. 2000 Oct;32(4):1008–15.
29. Pelliccia P. Évidements ganglionnaires cervicaux.
30. Sylvain Moriniere, Emmanuel Lescanne, Laurent Laccourreye, Patrice Beutter. *Chirurgie Cervico-Faciale*. ELSEVIER-MASSON. 2008.
31. Halimi C. Laryngectomies totales.
32. Van de Ven AH, Delbecq AL. The nominal group as a research instrument for exploratory health studies. *Am J Public Health*. 1972 Mar;62(3):337–42.
33. Regenbogen SE, Greenberg CC, Studdert DM, Lipsitz SR, Zinner MJ, Gawande AA. Patterns of technical error among surgical malpractice claims: an analysis of strategies to prevent injury to surgical patients. *Ann Surg*. 2007 Nov;246(5):705–11.
34. Surgical activity in England and Wales during the COVID-19 pandemic: a nationwide observational cohort study.
35. Grantcharov TP, Reznick RK. Training tomorrow's surgeons: what are we looking for and how can we achieve it? *ANZ J Surg*. 2009 Mar;79(3):104–7.
36. Reed AB, Crafton C, Giglia JS, Hutto JD. Back to basics: use of fresh cadavers in vascular surgery training. *Surgery*. 2009 Oct;146(4):757–62; discussion 762-763.
37. Angus Taylor. *Animal and Ethics: An Overview of Philosophical Debate*.
38. Rohr A, Perrenot C, Pitta A, Celerier I, Labrousse M, Renard Y, et al. Reperfused human cadaver as a new simulation model for colonoscopy: a pilot study. *Surg Endosc*. 2023 Apr;37(4):3224–32.
39. Aboud E, Al-Mefty O, Yaşargil MG. New laboratory model for neurosurgical training that simulates live surgery. *J Neurosurg*. 2002 Dec;97(6):1367–72.

40. van Doormaal TPC, Diederer SJH, van der Zwan A, Berkelbach JW, Kropveld A, Depauw PRAM. Simulating Internal Carotid Artery Injury during Transsphenoidal Transclival Endoscopic Surgery in a Perfused Cadaver Model. *J Neurol Surg B Skull Base*. 2018 Apr;79(2):161–6.
41. Pacca P, Jhawar SS, Seclen DV, Wang E, Snyderman C, Gardner PA, et al. “Live Cadaver” Model for Internal Carotid Artery Injury Simulation in Endoscopic Endonasal Skull Base Surgery. *Oper Neurosurg (Hagerstown)*. 2017 Dec 1;13(6):732–8.
42. Pham M, Kale A, Marquez Y, Winer J, Lee B, Harris B, et al. A Perfusion-based Human Cadaveric Model for Management of Carotid Artery Injury during Endoscopic Endonasal Skull Base Surgery. *J Neurol Surg B Skull Base*. 2014 Oct;75(5):309–13.
43. Zada G, Bakhsheshian J, Pham M, Minneti M, Christian E, Winer J, et al. Development of a Perfusion-Based Cadaveric Simulation Model Integrated into Neurosurgical Training: Feasibility Based On Reconstitution of Vascular and Cerebrospinal Fluid Systems. *Oper Neurosurg (Hagerstown)*. 2018 Jan 1;14(1):72–80.
44. Shen J, Hur K, Zhang Z, Minneti M, Pham M, Wrobel B, et al. Objective Validation of Perfusion-Based Human Cadaveric Simulation Training Model for Management of Internal Carotid Artery Injury in Endoscopic Endonasal Sinus and Skull Base Surgery. *Oper Neurosurg (Hagerstown)*. 2018 Aug 1;15(2):231–8.
45. Donoho DA, Pangal DJ, Kugener G, Rutkowski M, Micko A, Shahrestani S, et al. Improved surgeon performance following cadaveric simulation of internal carotid artery injury during endoscopic endonasal surgery: training outcomes of a nationwide prospective educational intervention. *J Neurosurg*. 2021 Mar 19;135(5):1347–55.
46. Ahmed A, Ishman SL, Laeeq K, Bhatti NI. Assessment of improvement of trainee surgical skills in the operating room for tonsillectomy. *Laryngoscope*. 2013 Jul;123(7):1639–44.
47. Lin SY, Laeeq K, Ishii M, Kim J, Lane AP, Reh D, et al. Development and pilot-testing of a feasible, reliable, and valid operative competency assessment tool for endoscopic sinus surgery. *Am J Rhinol Allergy*. 2009;23(3):354–9.
48. A study of resident proficiency with thyroid surgery: Creation of a thyroid-specific tool - Brendan C. Stack, Eric Siegel, Donald Bodenner, Michelle M. Carr, 2010.
49. Nowicki S, Iles-Caven Y, Kalechstein A, Golding J. Editorial: Locus of Control: Antecedents, Consequences and Interventions Using Rotter’s Definition. *Front Psychol*. 2021;12:698917.
50. Demetriou C, Hu L, Smith TO, Hing CB. Hawthorne effect on surgical studies. *ANZ J Surg*. 2019 Dec;89(12):1567–76.
51. Seehusen DA, Kleinheksel AJ, Huang H, Harrison Z, Ledford CJW. The Power of One Word to Paint a Halo or a Horn: Demonstrating the Halo Effect in Learner Handover and Subsequent Evaluation. *Acad Med*. 2023 Aug 1;98(8):929–33.

Annexes

Annexe 1 : Validation psychométrique française du score OSATS

ARTICLE ORIGINAL

Validation psychométrique de la version française du score OSATS pour l'évaluation de la performance chirurgicale[☆]

French translation and validation of the OSATS tool for the assessment of surgical skill

Florent Carsuzaa^{a,b}, Caroline Payen^c,
Patrice Gallet^{d,e}, Valentin Favier^{c,f,*}

Tableau 1 Version finale de la traduction en langue française du score OSATS.					
Score	1	2	3	4	5
Critère 1 : respect des tissus	Utilisation fréquence d'une force non nécessaire sur les tissus ou dommages inappropriés sur les tissus par l'utilisation inappropriée des instruments		Gestion prudente des tissus, mais dommages occasionnels inadvertants		Gestion appropriée constante des tissus avec dommages minimes
Critère 2 : durée et gestes	Beaucoup de gestes inutiles		Durée/gestes efficaces, mais quelques gestes inutiles		Économie des gestes et efficacité
Critère 3 : gestion des instruments	Répétition de mouvements maladroits avec les instruments par leur mauvaise utilisation		Bonne utilisation des instruments, mais quelques maladresses		Facilité d'utilisation des instruments sans maladresses
Critère 4 : connaissance des instruments	Demande fréquente des mauvais instruments ou utilisation inappropriée		Connaissance des noms de la plupart des instruments et utilisation appropriée		Familier avec les instruments et leurs noms
Critère 5 : déroulement	Fréquents arrêts dans le déroulement de l'intervention et semble incertain des prochaines étapes		Fait preuve d'anticipation avec progression régulière dans l'intervention		A clairement anticipé les étapes avec succession fluide de celles-ci
Critère 6 : utilisation des aides	Place mal son aide ou ne l'utilise pas		Utilisation appropriée de l'aide la majorité du temps		Utilisation stratégique de l'aide
Critère 7 : connaissance de la procédure	Pas de connaissance sur la procédure/a besoin d'instruction pour la plupart des étapes		Connaît les étapes importantes		Familier avec la procédure

OSATS : *Objective Structured Assessment of Technical Skills*.

Annexe 2: “SimLife®, a new dynamic model for head and neck surgical oncology simulation”

Oral Oncology

SimLife®, a new dynamic model for head and neck surgical oncology simulation

--Manuscript Draft--

Manuscript Number:	
Article Type:	Original Research Article
Section/Category:	Other Research
Keywords:	Simulation training; neck dissection; total laryngectomy
Corresponding Author:	Florent Carsuzaa Poitiers, FRANCE
First Author:	Anne Rulrière
Order of Authors:	Anne Rulrière Jérôme Danion Maxime Fieux Denis Tonnerre Jean-Pierre Faure Margaux Legré Valentin Favier Denis Oriot Xavier Dufour Florent Carsuzaa
Abstract:	Introduction: The models available in head and neck surgical oncology simulation are limited and do not provide vascularization. The SimLife® model consists in a human cadaver dynamized by pulsatile vascularization and warmed blood. The aim of this study was to evaluate the face, contents, and construct validity of the SimLife® model in head and neck surgical oncology simulation. Methods: Head and neck surgical oncology simulation sessions on SimLife® models were organized. Senior surgeon (SS) and residents performed lateral neck dissection (ND) and total laryngectomy (TL). A questionnaire was given with the intention of evaluating the face validity. Content validity assessment was carried out by means of questionnaires addressed to the expert surgeons. Construct validity was assessed by comparing the Objective Structured Assessment of Technical Skill (OSATS) score between participants. Results: Twelve lateral NDs, performed by 6 SS and 6 residents, and 6 TLs, performed by 3 SS and 3 residents, were performed using SimLife®. High realism was demonstrated for consistency and color of tissues (7.1 ± 1.4; 7 ± 1.7, respectively), color of arteries and veins (7.3 ± 1.9, 8.5 ± 1.1, respectively) and vein consistency (8.5 ± 1.2). This model was a useful training tool for ND and TL training according to SS (strong agreement, 4.8 ± 0.45). The mean OSATS score was 19.7 ± 5.4 for residents and 32.7 ± 1.9 for SS ($p=0.0022$). Conclusion: SimLife® is a hyper-realistic model for head and neck surgical oncology simulation and it might become a core component of the surgical resident curriculum.

SimLife®, a new dynamic model for head and neck surgical oncology simulation

Anne Rullière¹, Jérôme Danion^{2,3}, Maxime Fieux⁴, Denis Tonnerre¹, Jean-Pierre Faure^{2,3}, Margaux Legré⁵, Valentin Favier⁶, Denis Oriot³, Xavier Dufour¹, Florent Carsuzaa¹

Affiliations

¹: Service ORL et chirurgie cervico-faciale, Centre Hospitalier Universitaire de Poitiers, Poitiers, France

²: Service de chirurgie viscérale, Centre Hospitalier Universitaire de Poitiers, Poitiers, France

³: ABS Lab, Université de Poitiers, Poitiers, France

⁴: Hospices Civils de Lyon, Centre Hospitalier Lyon Sud, Service d'ORL, d'otoneurochirurgie et de chirurgie cervico-faciale, Pierre Bénite, France

⁵: Service ORL et chirurgie cervico-faciale, Institut Arthur Vernes, Paris, France

⁶: Département d'ORL, chirurgie cervico faciale et maxillo-faciale, Hôpital Gui de Chauliac, CHU de Montpellier, Montpellier, France

Corresponding author

Dr Florent Carsuzaa

Service ORL et chirurgie cervico-faciale,
Centre Hospitalier Universitaire de Poitiers,
2 rue de la Milétrie

86000 Poitiers, France

Tel : 05.49.44.43.28

e-mail : florent.carsuzaa@gmail.com

Conflicts of interest: JP. Faure and D. Oriot are co-owners of the patent for the P4P device enabling revascularization and re-ventilation. All other authors declare that they have no conflict of interest.

Funding: none

Abstract

Objective: The SimLife® model consists in a human cadaver dynamized by pulsatile vascularization and warmed blood. The aim of this study was to evaluate the face, contents, and construct validity of the SimLife® model in head and neck surgical oncology simulation.

Study design: Validity and assessment

Setting: Single tertiary care institution

Methods: Head and neck surgical oncology simulation sessions on SimLife® models were organized. Senior surgeon (SS) and residents performed lateral neck dissection (ND) and total laryngectomy (TL). A questionnaire was given with the intention of evaluating the face validity. Content validity assessment was carried out by means of questionnaires addressed to the expert surgeons. Construct validity was assessed by comparing the Objective Structured Assessment of Technical Skill (OSATS) score between participants.

Results: Twelve lateral NDs, performed by 6 SS and 6 residents, and 6 TLs, performed by 3 SS and 3 residents, were performed using SimLife®. High realism was demonstrated for consistency and color of tissues (7.1 ± 1.4 ; 7 ± 1.7 , respectively), color of arteries and veins (7.3 ± 1.9 , 8.5 ± 1.1 , respectively) and vein consistency (8.5 ± 1.2). This model was a useful training tool for ND and TL training according to SS (strong agreement, 4.8 ± 0.45). The mean OSATS score was 19.7 ± 5.4 for residents and 32.7 ± 1.9 for SS ($p=0.0022$).

Conclusion: SimLife® is a hyper-realistic model for head and neck surgical oncology simulation and it might become a core component of the surgical resident curriculum.

Keywords: Simulation training, neck dissection, total laryngectomy

Introduction

Patient safety is a mandatory part of surgical training. Future surgeons need to practice in order to acquire the skills required for their career with less exposure in surgical procedures (1). For this reason, simulation has emerged as a safe way of learning, with the possibility of repetition, helping to instill confidence and autonomy in surgeons-to-be (2–7). It helps novices to focus on their weaknesses and limited anatomical knowledge, without compromising patient safety (8,9). Different models are available for simulation, encompassing cadavers, animal models, virtual reality, synthetic models and robotic simulation (2,10,11).

Mastery of surgical skills require repetitive training of basic skills, surgical tasks and training on high-fidelity simulators to be prepared for high-acuity procedures, especially in surgical oncology (12,13). For head and neck surgical oncology, simulation workshops already exist, notably for neck surgeries such as tracheotomies, neck dissections and laryngectomies (14–16). However, the dissection models currently in use are essentially based on human cadavers in anatomy laboratories (17,18). Although they allow identification of the main vasculo-nervous neck structures, the quality of the tissues is often degraded and limited by an absence of vascular turgidity. Cadaver models also limit consideration of intraoperative bleeding (19).

The SimLife® model consists in a human cadaver from body donation prepared for surgical simulation and dynamized by pulsatile vascularization, warmed blood and ventilation enabling greater realism and more relevant dissections. These parameters have shown their added value in visceral and cardiovascular surgery training simulation (20–22).

The aim of this study was to evaluate the face, contents and construct validity of the SimLife® model as a tool for assessing surgical simulation in head and neck surgical oncology.

Material and methods

We carried out a single center prospective validity and assessment study. The process consisted of organizing head and neck surgical oncology simulation sessions on SimLife® models. Volunteer senior surgeon (SS) and residents (postgraduate year (PGY)-1 to 6) participated in the simulation sessions.

Model

The SimLife® training model was developed at the ABS Lab of Poitiers University, France. Cannulas were placed in both axillary arteries (input) and veins (output) to provide

vascularization with a blood-mimicking fluid warmed at 37°C (Figure 1). An oro-tracheal tube provided ventilation. A specific technical module animated the body (P4P device, patent 1 560488, deposit 1 000318748) through the ventilation tube and vascular cannulas (20). The blood-mimicking fluid was pumped through the arterial system, recoloring and warming the organs while restoring venous turgor, and it was drawn out of the body by the venous catheters. The physiological hemodynamic data, correlated with the pressure data of the axillary arteries, were mechanically adapted by a technician to provide specific hemodynamic conditions. This teaching program on a cadaveric model was covered by the approval of the Ethics Committee of the French Ministry of Health (protocol number DC-2019-3704).

Procedure

Two operators performed lateral ND from levels I to V (23) (one side each) (Figure 2A), and one of the operators performed TL (Figure 2B). SimLife® modeled bleeding in case of injuries (supplementary video). During the simulation sessions, SS were asked to refrain from providing guidance for residents unless the surgical sequence was no longer possible.

Face validity

At the end of the session, a 16-item questionnaire was given to all participants to assess the resemblance between dissection on a living human compared to the dynamized cadaver model.

A score range of [1-4[was considered as poor realism; [4-7[moderate realism and [7-10] high realism.

Content validity

Content validity assessment used questionnaires addressed at the end of each session to the SS with 3 criteria of evaluation using the 5-point Likert scale ([1-1.5[strongly disagree; [1.5-2.5[disagree; [2.5-3.5[neutral; [3.5-4.5[agree; [4.5-5] strongly agree):

- This model is a useful training tool for ND and TL training.
- Using this model improve student performance.
- If I had it available, I would use it as a model to train my students.

Construct validity

SimLife® construct validity was assessed using the Objective Structured Assessment of Technical Skill (OSATS) score (20), a reliable tool for evaluation training in skills. This score consists of 7 criteria such as “respect of the tissue”, “length and gesture”, “instrument management”. Each criterion was rated from 1 to 5, yielding a total score of 7 to 35 points,

established during the sessions by two observers, ENT practitioners blinded from each other.

Statistics

Quantitative data were described with their mean $\pm$ standard deviations and compared with the non-parametric Wilcoxon-Mann Whitney test. The reproducibility between evaluators was assessed using the Pearson coefficient. Statistical significance was defined as p-value < 0.05 for all tests. All statistical analyses were performed using GraphPad Prism software (v. 9, GraphPad Software, Boston, USA) and MedCalc (v.20.013; MedCalc Software, Ostend, Belgium).

Results

The results of 12 consecutive lateral ND, performed by 6 SS and 6 residents, and 6 TL, performed by 3 SS and 3 residents on 6 dynamized cadavers, were included in this study.

Face validity

SimLife® demonstrated high realism for consistency and color of tissues (7.1 ± 1.4 ; 7 ± 1.7 , respectively), section slices of larynx (8.6 ± 1.2), color of arteries and veins (7.3 ± 1.9 , 8.5 ± 1.1 , respectively) and vein consistency (8.5 ± 1.2). Moderate realism was demonstrated for bleeding at incision (5.1 ± 3.2). Poor realism was demonstrated for tissue warmth and arterial pulsatility (1.9 ± 1 ; 2.1 ± 1.5). Detailed results are provided in Table 1. Ease of use was rated as very good (8.8 ± 1.1) as was global satisfaction (9 ± 0.7).

Content validity

Six SS completed the questionnaire, and indicated strong agreement that this model is a useful tool for ND and TL training (4.8 ± 0.45), that using this model improves student performance (5 ± 0) and that if this model it available, it needs to be used to train students (4.8 ± 0.45).

Construct validity

There was good inter-rater correlation with a Pearson coefficient of 0.988 IC95% [0.9565-0.9967], with a maximum difference in total OSATS score between the two evaluators of 2 points. The total OSATS scores were statistically different in the 2 groups. The mean OSATS score was higher for SS (32.7 ± 1.9) than for residents (19.7 ± 5.4) ($p=0.0022$).

Discussion

This study is the first to our knowledge to describe and evaluate an ultra-realistic model of a revascularized body for simulation in head and neck surgical oncology. We have demonstrated the excellent face validity, content validity and construct validity of this model.

Head and neck surgical oncology such as lateral ND or TL, which involves dissection of noble structures (vessels, nerves), follows a learning curve beginning with active observation by an experienced surgeon, followed by a stage of supervised practice. The relevant international learned societies stress the importance of anatomy laboratory training, which is frequently mandatory, and recommend that each student undergo annual assessment. When surgery is performed for the first time on a living human being, it is important to minimize risks of sequelae endangering the noble functions (8,9).

While simulation models are used in head and neck surgery, they are not widely applied in surgical oncology (2,11,14,15,24). Unfortunately, these models are not always suitable ethically (25), or in terms of cost or accessibility (15). With these considerations in mind, revascularized cadaver models have been created to facilitate surgical dissection with optimized realism. Even though the SimLife® model has proven its worth in simulation of cardio-thoracic surgery, visceral surgery, endoscopic gastroenterology, and endocrine surgery (20,21,26), it had never previously been studied in head and neck surgical oncology. Other models of revascularized bodies have been developed. Aboud *et al.* (27), van Doormaal *et al.* (28) and Pacca *et al.* (29) described models with embalmed cadaver head with cannulation of internal and external carotid arteries, vertebral arteries and internal jugular veins. However, these models were limited by the need to separate heads from the body and by the absence of simulated venous bleeding, which is a major issue in neck surgery. Pham *et al.* (30), Zada *et al.* (31), Shen *et al.* (32) and Donoho *et al.* (33) described whole-body models revascularized with only an arterial vasculature that did not achieve venous turgidity and simulated venous bleeding.

A key aspect of simulation is the capability of discriminating between different levels of trainee experience. In doing so, SimLife® achieved construct validity, suggesting that it could be used as a teaching tool. The repetition of practice on SimLife® may improve surgical skills and help to personalize training. Through the scores given with each detailed surgical step, participants could receive feedback including details on their performance, which would enable them to focus on the steps where their scores are lowest.

There are limitations to our study. Firstly, it concerns a small number of dissections, all of them carried out in the same center. This is linked to the high cost of this model and to the limited availability of cadavers, suggesting that SimLife® should be used to train either residents who have already acquired the basic gestures on non-vascularized cadavers in initial learning, or SS in continuous surgical education. In order to render the SimLife® process as cost-effective as possible, several specialties could dissect the body in sequence. As another limitation, the face validity results were potentially biased for the younger residents by their being closely related to their experience in head and neck surgical oncology. Individual psychology has an impact on rates, as explained by Julian Rotter in 1966 in his Locus of Control Scale; age, sex and experience have an effect on perception of internal and external factors, and can be reflected in the participant ratings (34). Furthermore, in head and neck surgical oncology simulation, it would be of interest to create tumors, as has been done in endocrine surgery (21). Dissection conditions would be more realistic and the localization of tumors in contact with vessels would enhance participants' technical skills.

Conclusion

In comparison with cadavers without revascularization, SimLife® is a hyper-realistic model for head and neck surgical oncology simulation, and it could potentially become a core component of the surgical resident curriculum. Intraoperative bleeding management workshops will render this model even more relevant.

References

1. Okland TS, Pepper JP, Valdez TA. How do we teach surgical residents in the COVID-19 era? J Surg Educ. 2020;77(5):1005-7.
2. Marina Yiasemidou^{1,3} • David Roberts⁴ • Daniel Glassman³ • James Tomlinson³ • Shekhar Biyani² • Danilo Miskovic¹. A Multispecialty Evaluation of Thiel Cadavers for Surgical Training.
3. Tavakol M, Mohagheghi MA, Dennick R. Assessing the Skills of Surgical Residents Using Simulation. Journal of Surgical Education. 1 mars 2008;65(2):77-83.
4. Kim SC, Fisher JG, Delman KA, Hinman JM, Srinivasan JK. Cadaver-Based Simulation Increases Resident Confidence, Initial Exposure to Fundamental Techniques, and May Augment Operative Autonomy. J Surg Educ. 2016;73(6):e33-41.
5. Gordon, James A. MD, MPA; Wilkerson, William M. MD; Shaffer, David Williamson PhD; Armstrong, Elizabeth G. PhD. "Practicing" Medicine without Risk Students' and Educators' Responses to High-fidelity Patient Simulation. 2001;
6. Weber EL, Leland HA, Azadgoli B, Minneti M, Carey JN. Preoperative surgical rehearsal using cadaveric fresh tissue surgical simulation increases resident operative confidence. Ann Transl Med. août 2017;5(15):302.
7. Scott DJ, Cendan JC, Pugh CM, Minter RM, Dunnington GL, Kozar RA. The changing face of surgical education: simulation as the new paradigm. J Surg Res. 15 juin 2008;147(2):189-93.
8. Ziv Stephen D Small Paul Root Wolpe A. Patient safety and simulation-based medical education. Med Teach. 2000;22(5):489-95.
9. Naumenko OM, Didkovskiy VL. PATIENTS' SAFETY: APPLICATION OF SIMULATION METHODS FOR THE TRAINING OF SPECIALISTS IN « ENT » SPECIALTY AT THE POSTGRADUATE LEVEL. Wiad Lek. 2023;76(4):765-71.
10. James HK, Chapman AW, Pattison GTR, Griffin DR, Fisher JD. Systematic review of the current status of cadaveric simulation for surgical training. Br J Surg. déc 2019;106(13):1726-34.
11. Willaert W, Tozzi F, Van Herzeele I, D'Herde K, Pattyn P. Systematic review of surgical training on reperfused human cadavers. Acta Chir Belg. juin 2018;118(3):141-51.
12. Teitelbaum EN, Barsness KA, Hungness ES. Mastery Learning of Surgical Skills. In: McGaghie WC, Barsuk JH, Wayne DB, éditeurs. Comprehensive Healthcare Simulation: Mastery Learning in Health Professions Education [Internet]. Cham: Springer International Publishing; 2020 [cité 12 août 2023]. p. 209-24. (Comprehensive Healthcare Simulation). Disponible sur: http://link.springer.com/10.1007/978-3-030-34811-3_12
13. Favier V, Subsol G, Duraes M, Captier G, Gallet P. Haptic Fidelity: The Game Changer in Surgical Simulators for the Next Decade? Front Oncol. 2021;11:713343.
14. Musbahi O, Aydin A, Al Omran Y, Skilbeck CJ, Ahmed K. Current Status of Simulation in Otolaryngology: A Systematic Review. J Surg Educ. 2017;74(2):203-15.
15. Physical and virtual modelling of the head and neck for surgical simulation and training - PubMed [Internet]. [cité 31 juill 2023]. Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27585079/>

16. Touzé AS, Mudry A, Morinière S. Throat cancer surgery training in France. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis.* sept 2021;138(4):291-8.
17. Noon EJR, Singh A, Hall A. What is the role of surgical simulation on operative opportunity for the trainee ENT surgeon? *J Laryngol Otol.* 23 nov 2020;1-4.
18. Favier V, Ayad T, Blanc F, Fakhry N, Andersen SAW. Use of simulation-based training of surgical technical skills among ENTs: an international YO-IFOS survey. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* déc 2021;278(12):5043-50.
19. Tan SSY, Sarker SK. Simulation in surgery: a review. *Scott Med J.* mai 2011;56(2):104-9.
20. Danion J, Breque C, Oriot D, Faure JP, Richer JP. SimLife® technology in surgical training – a dynamic simulation model. *Journal of Visceral Surgery.* juin 2020;157(3):S117-22.
21. Donatini G, Bakkar S, Leclerc FM, Dib W, Suaud S, Oriot D, et al. SimLife model: introducing a new teaching device in endocrine surgery simulation. *Updates Surg.* 1 févr 2021;73(1):289-95.
22. Delpech PO, Danion J, Oriot D, Richer JP, Breque C, Faure JP. SimLife a new model of simulation using a pulsated revascularized and reventilated cadaver for surgical education. *J Visc Surg.* févr 2017;154(1):15-20.
23. Robbins KT, Shaha AR, Medina JE, Califano JA, Wolf GT, Ferlito A, et al. Consensus Statement on the Classification and Terminology of Neck Dissection. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1 mai 2008;134(5):536.
24. Reed AB, Crafton C, Giglia JS, Hutto JD. Back to basics: use of fresh cadavers in vascular surgery training. *Surgery.* oct 2009;146(4):757-62; discussion 762-763.
25. Angus Taylor. *Animal and Ethics: An Overview of Philosophical Debate.*
26. Rohr A, Perrenot C, Pitta A, Celerier I, Labrousse M, Renard Y, et al. Reperfused human cadaver as a new simulation model for colonoscopy: a pilot study. *Surg Endosc.* avr 2023;37(4):3224-32.
27. Aboud E, Al-Mefty O, Yaşargil MG. New laboratory model for neurosurgical training that simulates live surgery. *J Neurosurg.* déc 2002;97(6):1367-72.
28. Van Doormaal T, Diederens S, Van Der Zwan A, Berkelbach J, Kropveld A, Depauw P. Simulating Internal Carotid Artery Injury during Transsphenoidal Transclival Endoscopic Surgery in a Perfused Cadaver Model. *J Neurol Surg B.* avr 2018;79(02):161-6.
29. Pacca P, Jhavar SS, Seclen DV, Wang E, Snyderman C, Gardner PA, et al. "Live Cadaver" Model for Internal Carotid Artery Injury Simulation in Endoscopic Endonasal Skull Base Surgery. *Operative Surg.* déc 2017;13(6):732-8.
30. Pham M, Kale A, Marquez Y, Winer J, Lee B, Harris B, et al. A Perfusion-based Human Cadaveric Model for Management of Carotid Artery Injury during Endoscopic Endonasal Skull Base Surgery. *J Neurol Surg B.* 2 mai 2014;75(05):309-13.
31. Zada G, Bakhsheshian J, Pham M, Minneti M, Christian E, Winer J, et al. Development of a Perfusion-Based Cadaveric Simulation Model Integrated into Neurosurgical Training: Feasibility Based On Reconstitution of Vascular and Cerebrospinal Fluid Systems. *Operative Surg.* janv 2018;14(1):72-80.
32. Shen J, Hur K, Zhang Z, Minneti M, Pham M, Wrobel B, et al. Objective Validation of

Perfusion-Based Human Cadaveric Simulation Training Model for Management of Internal Carotid Artery Injury in Endoscopic Endonasal Sinus and Skull Base Surgery. *Operative Surg.* 2018;15(2):231-8.

33. Donoho DA, Pangal DJ, Kugener G, Rutkowski M, Micko A, Shahrestani S, et al. Improved surgeon performance following cadaveric simulation of internal carotid artery injury during endoscopic endonasal surgery: training outcomes of a nationwide prospective educational intervention. *Journal of Neurosurgery.* nov 2021;135(5):1347-55.

34. Nowicki S, Iles-Caven Y, Kalechstein A, Golding J. Editorial: Locus of Control: Antecedents, Consequences and Interventions Using Rotter's Definition. *Front Psychol.* 2021;12:698917.

Tables and figures

Table 1: Face validity of SimLife® in head and neck surgical oncology simulations (Likert 1-10)
R: resident; PGY: postgraduate year; SS: senior surgeon

Criteria	SS 1	SS2	SS 3	SS 4	SS 5	SS 6	R1 PG Y2	R2 PG Y2	R3 PG Y3	R4 PG Y3	R5 PG Y6	R6 PG Y5	Me an	De v.s t
Bleeding at the incision	5	9	10	1	9	3	5	7	3	6	1	2	5.1	3.2
Tissue consistency	6	9	10	6	6	8	6	7	8	7	5	7	7.1	1.4
Tissue color	7	8	10	3	8	6	6	7	8	7	7	7	7.0	1.7
Tissue warmth	1	3	3	1	3	3	1	1	1	3	2	1	1.9	1.0
Larynx consistency	8	8	10	10	7	10	7	9	10	9	7	8	8.6	1.2
Larynx color	8	10	10	3	8	8	7	9	10	9	7	8	8.1	1.9
Larynx section slices	8	10	10	10	8	9	7	7	10	9	2	2	7.7	2.9
Artery color	9	10	10	5	6	7	8	6	8	7	8	4	7.3	1.9
Artery pulsatility	1	1	4	1	1	5	1	2	3	4	1	1	2.1	1.5
Vein color	8	9	10	10	8	9	8	6	9	8	9	8	8.5	1.1
Vein consistency	9	10	10	10	8	8	8	6	8	8	9	8	8.5	1.2
Nerve aspect	6	10	10	10	7	8	10	8	10	7	8	7	8.4	1.5
Nerve tension	8	8	10	7	7	10	9	7	8	7	4	5	7.5	1,8
Ease of use	9	10	10	10	8	8	10	8	10	7	8	8	8.8	1.1
Global satisfaction	9	10	10	8	9	9	9	9	8	9	8	10	9.0	0.7

Table 2: Construct validity of SimLife® in head and neck surgical oncology simulations
R: resident; PGY: postgraduate year; SS: senior surgeon

Groups	OSATS Evaluator 1	OSATS Evaluator 2	Median OSATS	p value
R1 (PGY2)	14	13	13.5	0.0022
R2 (PGY2)	21	23	22	
R3 (PGY3)	15	16	15.5	
R4 (PGY3)	15	17	16	
R5 (PGY5)	26	27	26.5	
R6 (PGY6)	24	25	24.5	
SS1	35	34	34.5	
SS2	34	34	34	
SS3	31	32	31.5	
SS4	35	34	34.5	
SS5	31	29	30	
SS6	31	32	31.5	

Figure legends

Figure 1 : Placement of the arterial and venous cannulas on brachial pedicle for dynamizing SimLife® in head and neck surgical oncology simulation

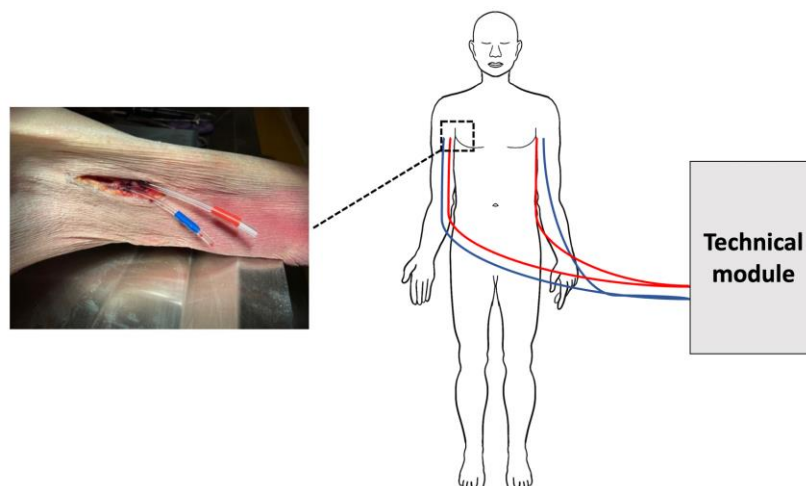
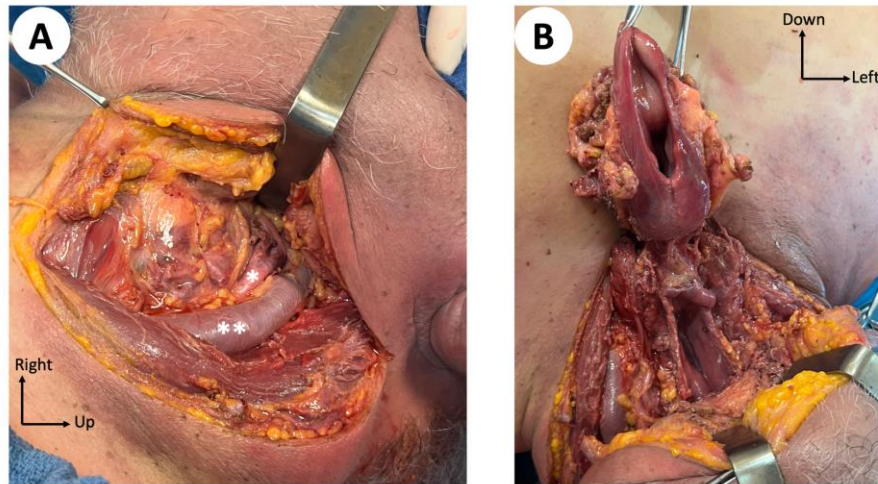


Figure 2 : Pictures of left lateral neck dissection (A) and total laryngectomy (B) on SimLife®

*: common carotid artery, **: internal jugular vein



Supplementary video: Injury of the right jugular intern vein on SimLife®

Annexe 3 : “Assessment of surgical competences for neck dissection and total laryngectomy on revascularized cadaver models: Onco-Neck-Score and Onco-Larynx-Score”

Assessment of surgical competences for neck dissection and total laryngectomy on revascularized cadaver models: Onco-Neck-Score and Onco-Larynx-Score

Anne Rullière¹, Jérôme Danion^{2,3}, Xavier Dufour¹, Denis Tonnerre¹, Denis Oriot³, Jean-Pierre Faure^{2,3}, Valentin Favier⁴, Florent Carsuzaa¹

Affiliations :

¹: Service ORL et chirurgie cervico-faciale, Centre Hospitalier Universitaire de Poitiers, Poitiers, France

²: Service de chirurgie viscérale, Centre Hospitalier Universitaire de Poitiers, Poitiers, France

³: ABS Lab, Université de Poitiers, Poitiers, France

⁴ : Département d'ORL et chirurgie cervico-faciale, Hôpital Gui de Chauliac, Centre Hospitalier Universitaire de Montpellier, Montpellier, France

Corresponding autor

Dr Florent Carsuzaa
Service ORL et chirurgie cervico-faciale,
Centre Hospitalier Universitaire de Poitiers,
2 rue de la Milétrie
86000 Poitiers, France
Tel : 05.49.44.43.28
e-mail : florent.carsuzaa@gmail.com

Conflicts of interest: JP. Faure and D. Oriot are patent co-owners of the P4P device enabling revascularization and re-ventilation. All other authors declare that they have no conflict of interest.

Funding: None

Abstract

Introduction: Improving the surgical techniques of learners makes it necessary to set up evaluation tools. These are necessary to allow the overall and specific level of each gesture to be assessed for learners, to allow active feedback at the end of the training on the points to be improved and to allow follow-up during the training of residents on surgical techniques. The aim of this study was to create and validate a scale for the assessment of competences for neck dissection (ND) and total laryngectomy (TL) in head and neck surgical oncology simulation specific for revascularized cadavers' models.

Methods: Two independent scales were created for ND and TL. The development of these scales was based on a two-round Delphi method. The scales were used during ND and TL simulation sessions on SimLife® model. For each scale, surgical steps were scored by two independent observers. To assess the acceptability of our scales, a questionnaire was answered by senior surgeons (SS) at the end of the sessions.

Results: Nine experts participated to the two-Delphi rounds. 15 items were included in the final version for ND scale (over 75 points) and 20 for TL scale (over 100 points). The results of 12 consecutive lateral ND, performed by 6 SS and 6 residents on 6 SimLife® models, were included in this study. The mean score was higher for SS (67.1 ± 6.4) than for residents (45.8 ± 11) ($p=0.0022$). The results of 6 TL, performed by 3 SS and 3 residents on 6 SimLife® models, were included. The mean score was higher for SS (89.3 ± 8.5) than for residents (61.3 ± 13.2) but not statistically significant. Six SS completed the questionnaire and indicated a strong agreement that this tool has an impact on resident formation, on step feedback with residents and greatly represents the competences of residents.

Conclusion: We developed a pedagogic tool built to assess surgical competence for head and neck surgical oncology on revascularized cadaver models. This tool has a good construct validity thanks to the panel of experts and the Delphi method and appears to have fine acceptability by the SS.

Introduction

Simulation has emerged as a safe way of learning to train future surgeons, who need to practice in order to acquire the skills required for their career with less exposure in surgical procedures (1). Mastering surgical skills require a repetitive training of basic skills, surgical tasks and training on high-fidelity simulators to be prepared for high-acuity procedures, especially in surgical oncology simulation (2,3). The SimLife® model consists in a human cadaver from body donation prepared for surgical simulation and dynamized by pulsatile vascularization, warmed blood and ventilation enabling greater realism and more relevant dissections (4,5). For head and neck surgical oncology, SimLife® was recently described as a hyper-realistic model in particular in comparison with cadavers without revascularization and might become a core component of the surgical residents' curriculum (Rulière et al.).

Improving the surgical techniques of learners makes it necessary to set up evaluation tools. These are necessary to allow the overall and specific level of each surgical skill/procedure to be assessed for learners, to allow active feedback at the end of the training on the points to be improved and to allow follow-up during the training of residents on surgical techniques. This evaluation tool therefore makes it possible to have an active impact on residency training. Generic performance scales such as the Objective Structured Assessment of Technical Skills (OSATS) (6) or O'SCORE scale (7) have been developed to assess and follow the learning curve of trainees. However, these generic scales could not evaluate specific skill, particularly in head and neck surgical oncology. Surgical performance scales have also been developed for live patient neck dissection (8). However, they are not applicable to the specificities of revascularized cadavers.

The aim of this study was to create and validate a scale for the assessment of competences for neck dissection (ND) and total laryngectomy (TL) in head and neck surgical oncology simulation specific for revascularized cadavers' models.

Methods

Scales design

Two independent scales were created for ND (9) and TL. The development of these scales was based on a two-round Delphi method (10) and took place from January to March 2023. A steering committee was tasked to identify all the surgical steps for each procedure, according to the surgical literature (11–13). The items are mainly action verbs and apply to dissection workshops. Nine national experts (professors in head and neck surgical oncology and members of learned societies) were asked to rate the pertinence of each surgical step

for ND and TL, blind from each other, from 1 (the item is irrelevant) to 6 (the item should be kept in the final version). This process responds to nominal groups by Van de Ven (14). Two independent reviewers analyzed the responses of the experts. In the first round, for each surgical step, if the mean score was ≥ 5 with no rate < 4 , it was validated and included in the final scale. If the mean score was < 4 , it was deleted. If the mean score was [4-5] or ≥ 5 with at least one rate < 4 , it was modified according to the comments given by the experts and proposed to the second round. During the second round, each expert rated the items from 1 to 6. At the end of the second round, a final version of the scale emerged. The scales were initially tested on 2 revascularized SimLife® and inadequate items were removed.

Construct validity

The scales were used during ND and TL simulation sessions on SimLife® model. For each scale, surgical steps were scored from 1 to 5 (1= fail to perform the task despite supervisor advice; 3: task completed but some occasional damages or awkwardness occurred; 5= task completed with efficiency and minimal damage) by two independent observers. The scores for ND and TL were assessed in simulation session to both post graduate year (PGY) and senior surgeons (SS).

Content validity

To assess the content validity of the scales, a questionnaire was given to SS at the end of the sessions. It includes 3 questions using the Linkert scale, ranging from 1 to 10 (1 = completely disagree, 10 = completely agree):

- Does this tool have an impact on resident formation?
- Does this tool have an impact on staff feedback?
- Does this tool correctly represent the competence of the residents?

Statistics

Quantitative data were described with their median and with their interquartile range and compared with the non-parametric Wilcoxon-Mann Whitney Test. The reproducibility between evaluators was assessed using Person coefficient. Statistical significance was defined as a p-value < 0.05 for all tests. All statistical analyses were performed using the GraphPad Prism software (v. 9, GraphPad Software, Boston, USA) and MedCalc (v.20.013 ; MedCalc Software, Ostend, Belgium).

Results

Nine experts participated to the two-Delphi rounds. Figure 1 represents an overview of the Delphi process.

Results from Round 1

A total of 57 items were assessed by the experts. 27 items concerned ND and 30 TL. Among the 27 items of ND, 4 were validated such as “The patient is positioned in the supine position with the head turned to the opposite side and slightly extended”, “Locate and preserve the great auricular nerve, if possible “, “Identification and dissection of the accessory nerve (XI)” and “Identification and dissection the omohyoid muscle”. 22 were modified and proposed to the second round and 1 was deleted. Among the 30 items of TL, 6 were validated:

“Incision of subcutaneous tissue and of the skinner muscle”, “Lifting the musculocutaneous flap under the skinner muscle to 1cm above the hyoid bone”, “Dissection of the corpus and release of the large corns of the hyoid bone”, “Dissection of the anterior and lateral sides of the trachea”, “Transvallecular mucosal incision”, “Identification and grasping of the epiglottis to expose the larynx”

22 items were modified and proposed to the second round and 2 was deleted.

Results from Round 2

The items modified often-concerned semantics, or the names given to anatomical structures. Other modifications have been made concerning surgical reflection and sometimes-anatomical variants. Among the 22 items of ND, 16 were included in the final version after the modifications and 6 were deleted. Among the 22 items of TL, 21 were included in the final version after the modifications and 1 deleted because it was merged with another one.

The scales were initially tested on 2 revascularized SimLife® and 1 inadequate item for ND (dissection of external jugular vein for which the model did not allow constant dissection) and 1 for TL (voice prosthesis placement for which the instructions depended on the manufacturer) were removed.

The final version of the scales for ND: Onco-Neck-Score (15 items) and TL: Onco-Larynx-Score (20 items) are proposed in Figure 2 and Figure 3 respectively.

Construct validity

The results of 12 consecutive lateral ND, performed by 6 SS and 6 residents on 6 SimLife® models, were included. There was a good inter-rater correlation with a Pearson coefficient of 0.998 IC95% [0.9918-0.9994], with a maximum difference in total score between the two evaluators of 2 points. The total scores were statistically different in the 2 groups. The mean score was higher for SS (67.1 ± 6.4) than for residents (45.8 ± 11) ($p=0.0022$). Detailed results are provided in Table 1.

The results of 6 TL, performed by 3 SS and 3 residents on 6 dynamized cadavers, were included in this study. There was a good inter-rater correlation with a Pearson coefficient of 0.998 IC95% [0.977-0.9997], with a maximum difference in total score between the two evaluators of 2 points. The mean score was higher for SS (89.3 ± 8.5) than for residents (61.3 ± 13.2) but not statistically significant. Detailed results are provided in Table 2.

Content validity

Six SS completed the questionnaire and indicated a strong agreement that this tool has an impact on resident formation (10 ± 0), on step feedback with residents (10 ± 0) and greatly represents the competences of residents (9.5 ± 0.5).

Discussion

Surgical simulation is now at the core of residency training to ensure patient safety while providing an efficient environment for learning. In surgical simulation, it has been shown that most errors can be reduced by repeating procedures (15). Given the reduction in operating time for surgeons since the Covid pandemic (16) and the increasing number of patients to be operated on, the practical training of residents in head and neck surgical oncology is limited. It is essential to train and assess residents' technical skills by surgical simulation before they practice in the operating room. Surgical training during residency must ideally progress with the use of simulators of increasing fidelity. Low-fidelity simulators such as box trainers or synthetic simulators allow to train on basic skills (e.g., tools manipulation, stitching). Then the first procedures can be trained on non-revascularized cadavers to allow anatomical dissection and surgical step acquisition. Mastering surgical skills require to train on high-fidelity simulators, as revascularized cadavers. Adding a minimum operating time on revascularized cadavers would enable residents to be tested under real-life conditions. Indeed, studies have shown that training residents outside the operating room reduces the number of errors compared with residents who have had no

previous training (17). Some studies have shown that 1 hour of training in surgical simulation is equivalent to 2.8 hours of experience in the operatory room (18). However, these surgical simulation sessions must be supervised to follow the learning curve of trainees. This requires the validation and use of assessment scales. In otolaryngology, several scales are available, notably for nasal endoscopy, thyroid surgery, tonsillectomy (19–21) but few for procedures dealing with vascular dissection such as head and neck surgical oncology.

The SimLife® provides vascularized and pulsatile arteries but also simulate the turgor of venous network. These specific features enable a better reproduction of haptic sensations, similar to those experienced in living patients. (4,5,23) The purpose of this study was to create scales for ND and TL learning assessment, that will improve the quality of surgical simulation feedback for residents. These tools would allow an objective means for program directors to keep track of resident progression and to offer focused assistance in their personalized surgical training. The first was interviewing a panel of experts in head and neck surgical oncology to highlight technical skills in ND and TL. There was no agreement concerning ND for Robbins level Ia and Ib, related to the habits of each center on performing submandibulectomy for the level Ib, and preserving the submental pedicle for reconstruction of oral cavities for the level Ia. Our score was therefore limited to Robbins levels II-V. The practical use of these tools showed construct validity to allow the use in educational setting while monitoring resident's progression. It would also be interesting to create evaluation scales for all the most common ENT surgical procedures on revascularized cadavers such as rhinology or skull base surgery with bleeding management, that could be incorporated into resident formation, simulation training with progress monitoring, and the introduction of adapted briefings. Another objective of our study was to ensure that the tool displayed reasonable acceptability in our academic center. SS were agreed to affirm this tool is very well acceptable and that it could help residents training and implement feedback on their skills. Post-session debriefing sessions, using these scales, would help the residents to identify which their weaknesses and highlights are. It is also conceivable that this teaching tool could be used to follow the residents progress learning. It could be pertinent to assess the same group of PGY during another session, after given them their rates and feedback to help them understanding their weaknesses and improve their rates.

There are some inherent limitations to this study. First, the small number of evaluations gathered and studied might have provided insufficient statistical power on some of the analyses performed, such as resident progression scores. Additionally, the participants and the two observers known each other, and this could induce a bias relating to the way the rates are given, this is known as the halo and the horn effect, described by

Edward Thorndike in 1920 (24). Another limitation is the possibility of confounding factors affecting resident progression outside of them performing neck dissections. Residents may have different surgical exposure over the course of their residency, depending on specific rotations, hospitals and case availability. This might affect their surgical progression and disproportionally affect their scores when performing ND and TL.

Conclusion

We developed a pedagogic tool built to assess surgical competence for head and neck surgical oncology on revascularized cadaver models. This tool has a good construct validity thanks to the panel of experts and the Delphi method and appears to have fine acceptability by the SS. Similar tools for other surgical simulations in head and neck surgery or rhinology could then be developed.

References

1. Okland TS, Pepper JP, Valdez TA. How do we teach surgical residents in the COVID-19 era? *J Surg Educ*. 2020;77(5):1005–7.
2. Teitelbaum EN, Barsness KA, Hungness ES. Mastery Learning of Surgical Skills. In: McGaghie WC, Barsuk JH, Wayne DB, editors. *Comprehensive Healthcare Simulation: Mastery Learning in Health Professions Education* [Internet]. Cham: Springer International Publishing; 2020 [cited 2023 Aug 12]. p. 209–24. (Comprehensive Healthcare Simulation). Available from: http://link.springer.com/10.1007/978-3-030-34811-3_12
3. Favier V, Subsol G, Duraes M, Captier G, Gallet P. Haptic Fidelity: The Game Changer in Surgical Simulators for the Next Decade? *Front Oncol*. 2021;11:713343.
4. Danion J, Breque C, Oriot D, Faure JP, Richer JP. SimLife® technology in surgical training - a dynamic simulation model. *J Visc Surg*. 2020 Jun;157(3 Suppl 2):S117–22.
5. Delpech PO, Danion J, Oriot D, Richer JP, Breque C, Faure JP. SimLife a new model of simulation using a pulsated revascularized and reventilated cadaver for surgical education. *J Visc Surg*. 2017 Feb;154(1):15–20.
6. Faulkner H, Regehr G, Martin J, Reznick R. Validation of an objective structured assessment of technical skill for surgical residents. *Acad Med*. 1996 Dec;71(12):1363–5.
7. MacEwan MJ, Dudek NL, Wood TJ, Gofton WT. Continued Validation of the O-SCORE (Ottawa Surgical Competency Operating Room Evaluation): Use in the Simulated Environment. *Teaching and Learning in Medicine*. 2016 Jan 2;28(1):72–9.
8. Mercier É, Guertin L, Bissada E, Christopoulos A, Olivier MJ, Tabet JC, et al. Assessment of surgical competence for neck dissection: a pilot study. *cjs*. 2022 Mar 9;65(2):E178–87.
9. Robbins KT, Shaha AR, Medina JE, Califano JA, Wolf GT, Ferlito A, et al. Consensus Statement on the Classification and Terminology of Neck Dissection. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2008 May 1;134(5):536.
10. Hasson F, Keeney S, McKenna H. Research guidelines for the Delphi survey technique. *J Adv Nurs*. 2000 Oct;32(4):1008–15.
11. Sylvain Moriniere, Emmanuel Lescanne, Laurent Laccourreye, Patrice Beutter. *Chirurgie Cervico-Faciale*. ELSEVIER-MASSON. 2008.
12. Halimi C. Laryngectomies totales.
13. Pelliccia P. Évidements ganglionnaires cervicaux.

14. Van de Ven AH, Delbecq AL. The nominal group as a research instrument for exploratory health studies. *Am J Public Health*. 1972 Mar;62(3):337–42.
15. Regenbogen SE, Greenberg CC, Studdert DM, Lipsitz SR, Zinner MJ, Gawande AA. Patterns of technical error among surgical malpractice claims: an analysis of strategies to prevent injury to surgical patients. *Ann Surg*. 2007 Nov;246(5):705–11.
16. Dobbs TD, Gibson JAG, Fowler AJ, Abbott TE, Shahid T, Torabi F, et al. Surgical activity in England and Wales during the COVID-19 pandemic: a nationwide observational cohort study. *British Journal of Anaesthesia*. 2021 Aug;127(2):196–204.
17. Seymour NE, Gallagher AG, Roman SA, O'Brien MK, Bansal VK, Andersen DK, et al. Virtual reality training improves operating room performance: results of a randomized, double-blinded study. *Ann Surg*. 2002 Oct;236(4):458–63; discussion 463–464.
18. Grantcharov TP, Reznick RK. Training tomorrow's surgeons: what are we looking for and how can we achieve it? *ANZ J Surg*. 2009 Mar;79(3):104–7.
19. Ahmed A, Ishman SL, Laeeq K, Bhatti NI. Assessment of improvement of trainee surgical skills in the operating room for tonsillectomy. *Laryngoscope*. 2013 Jul;123(7):1639–44.
20. Lin SY, Laeeq K, Ishii M, Kim J, Lane AP, Reh D, et al. Development and pilot-testing of a feasible, reliable, and valid operative competency assessment tool for endoscopic sinus surgery. *Am J Rhinol Allergy*. 2009;23(3):354–9.
21. A study of resident proficiency with thyroid surgery: Creation of a thyroid-specific tool - Brendan C. Stack, Eric Siegel, Donald Bodenner, Michelle M. Carr, 2010 [Internet]. [cited 2023 Aug 19]. Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1016/j.otohns.2010.02.028>
22. Demetriou C, Hu L, Smith TO, Hing CB. Hawthorne effect on surgical studies. *ANZ J Surg*. 2019 Dec;89(12):1567–76.
23. Donatini G, Bakkar S, Leclerc FM, Dib W, Suaud S, Oriot D, et al. SimLife model: introducing a new teaching device in endocrine surgery simulation. *Updates Surg*. 2021 Feb;73(1):289–95.
24. Seehusen DA, Kleinheksel AJ, Huang H, Harrison Z, Ledford CJW. The Power of One Word to Paint a Halo or a Horn: Demonstrating the Halo Effect in Learner Handover and Subsequent Evaluation. *Academic Medicine*. 2023 Aug;98(8):929–33.

Figures and tables

Figure 1: Process of creation of scales for neck dissection and total laryngectomy

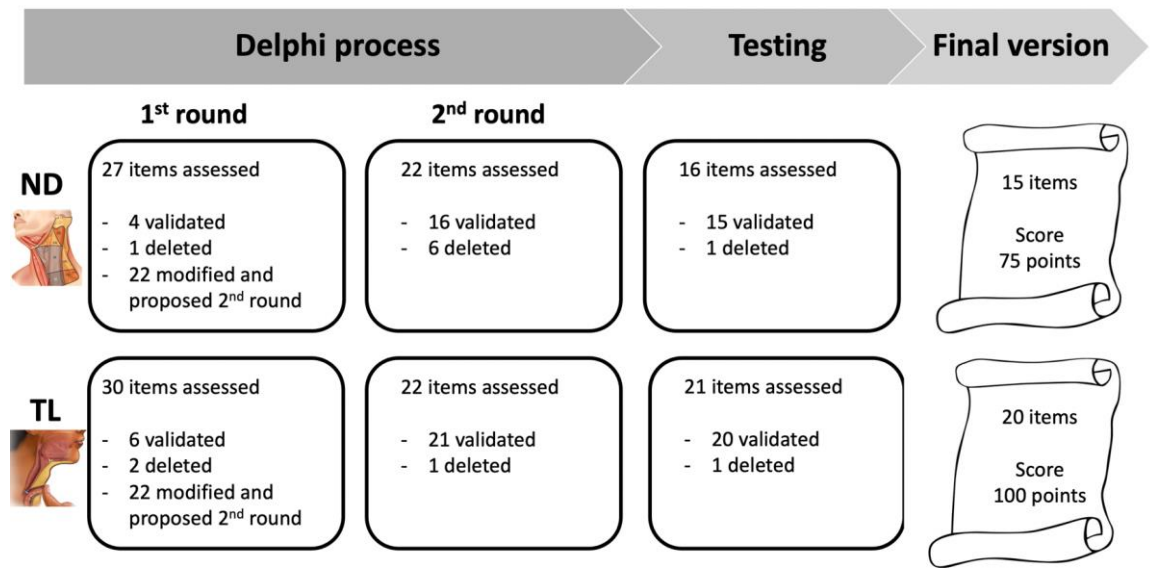


Figure 2 : Onco-Neck-Score for lateral neck dissection

NECK DISSECTION / 75 points	1 Not performed despite indications	2	3 Completed but some occasional damage or awkwardness	4	5 Completed with efficiency and minimal damage
The patient is positioned in the supine position with the head turned to the opposite side and slightly extended.					
Arciform incision in a cervical skin fold					
Incision of the subcutaneous tissue and the skinner muscle of the neck, if there is no extension to the subcutaneous tissue					
Peeling of the musculocutaneous flap to expose the subhyoid muscles in forward and the relief of the mandibular basilar border in the case of dissection of areas Ia and Ib.					
Locate and preserve the great auricular nerve, if possible					
Incision of the cervical fascia at the anterior edge of the sternocleidomastoid muscle					
Identification and dissection of the accessory nerve (XI)					
Identification and dissection of the posterior belly of the digastric muscle					
Identification and dissection the omohyoid muscle					
Identification of the internal jugular vein and incision/dissection of the vascular envelope					
Identification of the common carotid artery and its bifurcation and the vagus nerve after dissection of the vascular envelope					
Identification and preservation of branches of the deep cervical plexus					
Resection of cellular, adipose and lymph node tissue, bounded by the branches of the transverse cervical plexus, the internal jugular vein, the lower edge of the posterior belly of the digastric muscle and the omohyoid muscle, preserving the thoracic duct on the left and the great lymphatic vein on the right if visualized.					
Identification of the descending branch of the greater hypoglossal nerve (XII)					
Resection of cellular, adipose and lymph node tissue in front of the infra-hyoid muscles for anterior area III					

Figure 3: Onco-Larynx-Score for total laryngectomy

	Total Laryngectomy / 100 points	1 Not performed despite indications	2	3 Completed but some occasional damage or awkwardness	4	5 Completed with efficiency and minimal damage
1	Bi-mastoid U-shaped cutaneous incision in the neck, extending down between the cricoid and the sternal notch					
2	Incision of subcutaneous tissue and of the skinner muscle					
3	Lifting the musculocutaneous flap under the skinner muscle to 1cm above the hyoid bone					
4	Thyroid isthmotomy (if required)					
5	Section of the sterno-thyroid and thyro-hyoid muscles as close as possible to the lower edge of the hyoid bone, unless the tumor has spread so far that they cannot be preserved And at the upper edge of the sternum					
6	Dissection of the corpus and release of the large corns of the hyoid bone					
7	Dissection and ligature of the upper laryngeal vascular-nervous pedicles					
8	Exposure of the perichondrium of the lateral border of the thyroid cartilage with sectioning of the pharyngeal constrictor muscles					
9	Rasping in the subperichondral plane on the medial side of the lateral and posterior face of the thyroid cartilage to release the lateral face of the piriform sinuses					
10	Dissection of the anterior and lateral sides of the trachea					
11	Tracheal incision between the 2nd and 3rd tracheal rings (depending on subglottic extension), extubation, and anterior fixation of the trachea to the skin, followed by ventilation.					
12	Fixation of the lower part of the tracheostoma with stitches					
13	Transvallecular mucosal incision					
14	Identification and grasping of the epiglottis to expose the larynx					
15	Removal of the surgical piece from the patient's head: along the free edges of the epiglottis, then in the areas of the 3 folds and the ary-epiglottic folds (depending on extension).					
16	Dissection and Section of the mucosa at the anterior angle of the piriform sinuses (if possible) then of the retro-cricoid mucosa.					
17	Posterior section of the trachea in a "flute-beak" shape, respecting the oesophagus					
18	T-shaped suture of the pharyngeal mucosa with extra-mucosal stitches					
19	Closing of the pharyngeal constrictor muscles and subhyoid muscles if preserved					
20	Fitting the tracheostoma					

Résumé

Introduction : L'amélioration des techniques chirurgicales des internes nécessite la mise en place d'outils d'évaluation. Ceux-ci sont nécessaires pour permettre d'évaluer le niveau global et spécifique de chaque geste et pour obtenir un retour d'expérience actif en fin de formation sur les points à améliorer, et notamment en simulation. Le modèle SimLife® consiste en un cadavre humain dynamisé par une vascularisation pulsatile artérielle et veineuse. Le but de cette étude était de créer et de valider une échelle d'évaluation des compétences pour les dissections de curage ganglionnaire (CG) cervical et de laryngectomie totale (LT) en simulation de chirurgie carcinologique cervico-faciale spécifique au modèle SimLife®, en évaluant son réalisme, sa validité conceptuelle et sa validité du contenu.

Méthodes : Deux échelles indépendantes ont été créées pour le CG et la LT. Le développement de ces échelles a été basé sur une méthode Delphi à deux tours. Les échelles ont été utilisées pendant les séances de simulation de CG et de LT sur le modèle SimLife®. Le chirurgien sénior (CS) et les internes ont effectué un CG et une LT. Pour chaque échelle, les étapes chirurgicales ont été notées par deux observateurs indépendants. Pour évaluer l'acceptabilité de nos échelles, un questionnaire a été rempli par les CS à la fin des sessions. Afin d'évaluer le réalisme du modèle SimLife®, un questionnaire a été distribué en fin de session aux participants. L'évaluation de la validité de contenu a été réalisée au moyen de questionnaires adressés aux chirurgiens séniors. La validité de construction a été évaluée en comparant le score OSATS (*Objective Structured Assessment of Technical Skill*) entre les participants.

Résultats : Neuf experts ont participé aux deux tours selon la méthode Delphi. 15 items ont été inclus dans la version finale de l'échelle CG (sur 75 points) et 20 pour l'échelle LT (sur 100 points). Les résultats de 12 CG cervicaux consécutifs, réalisés par 6 CS et 6 internes sur 6 modèles SimLife®, ont été inclus dans cette étude. Le score moyen était plus élevé pour les CS ($67,1 \pm 6,4$) que pour les internes ($45,8 \pm 11$) ($p=0,0022$). Les résultats de 6 LT, effectués par 3 CS et 3 internes sur 6 modèles SimLife®, ont été inclus. Le score moyen était plus élevé pour les CS ($89,3 \pm 8,5$) que pour les internes ($61,3 \pm 13,2$), mais n'était pas statistiquement significatif. Six CS ont rempli le questionnaire et ont indiqué qu'ils étaient tout à fait d'accord pour dire que cet outil avait un impact sur la formation des résidents, sur le retour d'information par étape avec les internes et qu'il représentait grandement les compétences des internes.

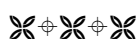
Concernant l'évaluation du réalisme du modèle, un grand réalisme a été démontré pour la consistance et la couleur des tissus ($7,1 \pm 1,4$; $7 \pm 1,7$, respectivement), la couleur des artères et des veines ($7,3 \pm 1,9$, $8,5 \pm 1,1$, respectivement) et la consistance des veines ($8,5 \pm 1,2$). Ce modèle s'est avéré un outil de formation utile pour l'entraînement au CG et à la LT selon la CS (forte concordance, $4,8 \pm 0,45$). Le score OSATS moyen était de $19,7 \pm 5,4$ pour les internes et de $32,7 \pm 1,9$ pour les CS ($p=0,0022$).

Conclusion : Nous avons développé un outil pédagogique conçu pour évaluer les compétences chirurgicales en chirurgie carcinologique cervico-faciale sur des modèles de cadavres revascularisés. Le modèle SimLife® utilisé est très réaliste pour cette chirurgie étudiée et pourrait devenir un élément essentiel du programme d'études des internes en chirurgie.

Mots-clés : formation par simulation, curage ganglionnaire, laryngectomie totale, outil d'évaluation chirurgicale, SimLife®



SERMENT



En présence des Maîtres de cette école, de mes chers condisciples et devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine. Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe ; ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime. Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ! Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque !



Résumé

Introduction : L'amélioration des techniques chirurgicales des internes nécessite la mise en place d'outils d'évaluation. Ceux-ci sont nécessaires pour permettre d'évaluer le niveau global et spécifique de chaque geste et pour obtenir un retour d'expérience actif en fin de formation sur les points à améliorer, et notamment en simulation. Le modèle SimLife® consiste en un cadavre humain dynamisé par une vascularisation pulsatile artérielle et veineuse. Le but de cette étude était de créer et de valider une échelle d'évaluation des compétences pour les dissections de curage ganglionnaire (CG) cervical et de laryngectomie totale (LT) en simulation de chirurgie carcinologique cervico-faciale spécifique au modèle SimLife®, en évaluant son réalisme, sa validité conceptuelle et sa validité du contenu.

Méthodes : Deux échelles indépendantes ont été créées pour le CG et la LT. Le développement de ces échelles a été basé sur une méthode Delphi à deux tours. Les échelles ont été utilisées pendant les séances de simulation de CG et de LT sur le modèle SimLife®. Le chirurgien sénior (CS) et les internes ont effectué un CG et une LT. Pour chaque échelle, les étapes chirurgicales ont été notées par deux observateurs indépendants. Pour évaluer l'acceptabilité de nos échelles, un questionnaire a été rempli par les CS à la fin des sessions. Afin d'évaluer le réalisme du modèle SimLife®, un questionnaire a été distribué en fin de session aux participants. L'évaluation de la validité de contenu a été réalisée au moyen de questionnaires adressés aux chirurgiens séniors. La validité de construction a été évaluée en comparant le score OSATS (*Objective Structured Assessment of Technical Skill*) entre les participants.

Résultats : Neuf experts ont participé aux deux tours selon la méthode Delphi. 15 items ont été inclus dans la version finale de l'échelle CG (sur 75 points) et 20 pour l'échelle LT (sur 100 points). Les résultats de 12 CG cervicaux consécutifs, réalisés par 6 CS et 6 internes sur 6 modèles SimLife®, ont été inclus dans cette étude. Le score moyen était plus élevé pour les CS ($67,1 \pm 6,4$) que pour les internes ($45,8 \pm 11$) ($p=0,0022$). Les résultats de 6 LT, effectués par 3 CS et 3 internes sur 6 modèles SimLife®, ont été inclus. Le score moyen était plus élevé pour les CS ($89,3 \pm 8,5$) que pour les internes ($61,3 \pm 13,2$), mais n'était pas statistiquement significatif. Six CS ont rempli le questionnaire et ont indiqué qu'ils étaient tout à fait d'accord pour dire que cet outil avait un impact sur la formation des résidents, sur le retour d'information par étape avec les internes et qu'il représentait grandement les compétences des internes.

Concernant l'évaluation du réalisme du modèle, un grand réalisme a été démontré pour la consistance et la couleur des tissus ($7,1 \pm 1,4$; $7 \pm 1,7$, respectivement), la couleur des artères et des veines ($7,3 \pm 1,9$, $8,5 \pm 1,1$, respectivement) et la consistance des veines ($8,5 \pm 1,2$). Ce modèle s'est avéré un outil de formation utile pour l'entraînement au CG et à la LT selon la CS (forte concordance, $4,8 \pm 0,45$). Le score OSATS moyen était de $19,7 \pm 5,4$ pour les internes et de $32,7 \pm 1,9$ pour les CS ($p=0,0022$).

Conclusion : Nous avons développé un outil pédagogique conçu pour évaluer les compétences chirurgicales en chirurgie carcinologique cervico-faciale sur des modèles de cadavres revascularisés. Le modèle SimLife® utilisé est très réaliste pour cette chirurgie étudiée et pourrait devenir un élément essentiel du programme d'études des internes en chirurgie.

Mots-clés : formation par simulation, curage ganglionnaire, laryngectomie totale, outil d'évaluation chirurgicale, SimLife®