



HAL
open science

Apport de l'oxygénothérapie hyperbare pour la cicatrisation après chirurgie de reconstruction mammaire : expérience du Centre Antoine Lacassagne à propos d'une série de 39 patientes

Morgan Picard

► To cite this version:

Morgan Picard. Apport de l'oxygénothérapie hyperbare pour la cicatrisation après chirurgie de reconstruction mammaire : expérience du Centre Antoine Lacassagne à propos d'une série de 39 patientes. Médecine humaine et pathologie. 2020. dumas-03021875

HAL Id: dumas-03021875

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03021875>

Submitted on 24 Nov 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Liste des enseignants au 1er septembre 2019 à la Faculté de Médecine de Nice

Doyen

Pr. BAQUÉ Patrick

Vice-doyens

**Pédagogie
Recherche
Etudiants**

**Pr. ALUNNI Véronique
Pr DELLAMONICA jean
M. JOUAN Robin**

Chargé de mission projet Campus

Pr. PAQUIS Philippe

Conservateur de la bibliothèque

Mme AMSELLE Danièle

Directrice administrative des services

Mme CALLEA Isabelle

Doyens Honoraires

**M. RAMPAL Patrick
M. BENCHIMOL Daniel**

Liste des enseignants au 1er septembre 2019 à la Faculté de Médecine de Nice

PROFESSEURS CLASSE EXCEPTIONNELLE

M.	BAQUÉ Patrick	Anatomie - Chirurgie Générale (42.01)
M.	BERNARDIN Gilles	Réanimation Médicale (48.02)
Mme	BLANC-PEDEUTOUR Florence	Cancérologie – Génétique (47.02)
M.	BOILEAU Pascal	Chirurgie Orthopédique et Traumatologique (50.02)
M.	DARCOURT Jacques	Biophysique et Médecine Nucléaire (43.01)
M.	DRICI Milou-Daniel	Pharmacologie Clinique (48.03)
M.	ESNAULT Vincent	Néphrologie (52-03)
M.	FUZIBET Jean-Gabriel	Médecine Interne (53.01)
M.	GILSON Éric	Biologie Cellulaire (44.03)
M.	GUGENHEIM Jean	Chirurgie Digestive (52.02)
M.	HASSEN KHODJA Reda	Chirurgie Vasculaire (51.04)
M.	HÉBUTERNE Xavier	Nutrition (44.04)
M.	HOFMAN Paul	Anatomie et Cytologie Pathologiques (42.03)
Mme	ICHAÏ Carole	Anesthésiologie et Réanimation Chirurgicale (48.01)
M.	LACOUR Jean-Philippe	Dermato-Vénéréologie (50.03)
M.	LEFTHERIOTIS Georges	Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire (51.04)
M.	MARQUETTE Charles-Hugo	Pneumologie (51.01)
M.	MARTY Pierre	Parasitologie et Mycologie (45.02)
M.	MICHIELS Jean-François	Anatomie et Cytologie Pathologiques (42.03)
M.	MOUROUX Jérôme	Chirurgie Thoracique et Cardiovasculaire (51.03)
Mme	PAQUIS Véronique	Génétique (47.04)
M.	PAQUIS Philippe	Neurochirurgie (49.02)
M.	PRADIER Christian	Épidémiologie, Économie de la Santé et Prévention (46.01)
M.	QUATREHOMME Gérald	Médecine Légale et Droit de la Santé (46.03)
M.	RAUCOULES-AIMÉ Marc	Anesthésie et Réanimation Chirurgicale (48.01)
M.	ROBERT Philippe	Psychiatrie d'Adultes (49.03)
M.	SCHNEIDER Stéphane	Nutrition (44.04)
M.	THYSS Antoine	Cancérologie, Radiothérapie (47.02)
M.	TRAN Albert	Hépatogastro-entérologie (52.01)

Liste des enseignants au 1er septembre 2019 à la Faculté de Médecine de Nice

PROFESSEURS PREMIERE CLASSE

Mme	ASKENAZY-GITTARD Florence	Pédopsychiatrie (49.04)
M.	BARRANGER Emmanuel	Gynécologie Obstétrique (54.03)
M.	BÉRARD Étienne	Pédiatrie (54.01)
M.	BONGAIN André	Gynécologie-Obstétrique (54.03)
Mme	BREUIL Véronique	Rhumatologie (50.01)
M.	CASTILLO Laurent	O.R.L. (55.01)
M.	CHEVALLIER Patrick	Radiologie et Imagerie Médicale (43.02)
M.	DE PERETTI Fernand	Anatomie-Chirurgie Orthopédique (42.01)
M.	FERRARI Émile	Cardiologie (51.02)
M.	FERRERO Jean-Marc	Cancérologie ; Radiothérapie (47.02)
M.	FONTAINE Denys	Neurochirurgie (49.02)
M.	GIBELIN Pierre	Cardiologie (51.02)
M.	HANNOUN-LEVI Jean-Michel	Cancérologie ; Radiothérapie (47.02)
M.	LEVRAUT Jacques	Médecine d'urgence (48.05)
M.	LONJON Michel	Neurochirurgie (49.02)
M.	MOUNIER Nicolas	Cancérologie, Radiothérapie (47.02)
M.	PADOVANI Bernard	Radiologie et Imagerie Médicale (43.02)
M.	PASSERON Thierry	Dermato-Vénérologie (50-03)
M.	PICHE Thierry	Gastro-entérologie (52.01)
Mme	RAYNAUD Dominique	Hématologie (47.01)
M.	ROSENTHAL Éric	Médecine Interne (53.01)
M.	STACCINI Pascal	Biostatistiques et Informatique Médicale (46.04)
M.	THOMAS Pierre	Neurologie (49.01)
M.	TROJANI Christophe	Chirurgie Orthopédique et Traumatologique (50.02)

Liste des enseignants au 1er septembre 2019 à la Faculté de Médecine de Nice

PROFESSEURS DEUXIEME CLASSE

Mme	ALUNNI Véronique	Médecine Légale et Droit de la Santé (46.03)
M.	ANTY Rodolphe	Gastro-entérologie (52.01)
M.	BAHADORAN Philippe	Cytologie et Histologie (42.02)
Mme	BAILLIF Stéphanie	Ophthalmologie (55.02)
Mme	BANNWARTH Sylvie	Génétique (47.04)
M.	BENIZRI Emmanuel	Chirurgie Générale (53.02)
M.	BENOIT Michel	Psychiatrie (49.03)
M.	BERTHET Jean-Philippe	Chirurgie Thoracique (51-03)
M.	BOZEC Alexandre	ORL- Cancérologie (47.02)
M.	BREAUD Jean	Chirurgie Infantile (54-02)
Mme	BUREL-VANDENBOS Fanny	Anatomie et Cytologie pathologiques (42.03)
M.	CHEVALIER Nicolas	Endocrinologie, Diabète et Maladies Métaboliques (54.04)
Mme	CHINETTI Giulia	Biochimie-Biologie Moléculaire (44.01)
M.	CLUZEAU Thomas	Hématologie (47.01)
M.	DELLAMONICA Jean	réanimation médicale (48.02)
M.	DELOTTE Jérôme	Gynécologie-obstétrique (54.03)
M	FAVRE Guillaume	Néphrologie (44-02)
M.	FOURNIER Jean-Paul	Thérapeutique (48-04)
Mme	GIORDANENGO Valérie	Bactériologie-Virologie (45.01)
Mme	GIOVANNINI-CHAMI Lisa	Pédiatrie (54.01)
M.	GUÉRIN Olivier	Méd. In ; Gériatrie (53.01)
M.	IANNELLI Antonio	Chirurgie Digestive (52.02)
M.	ILIE Marius	Anatomie et Cytologie pathologiques (42.03)
M	JEAN BAPTISTE Elixène	Chirurgie vasculaire (51.04)
M.	ROHRLICH Pierre	Pédiatrie (54.01)
M.	ROUX Christian	rhumatologie (50.01)
M.	RUIMY Raymond	Bactériologie-virologie (45.01)
Mme	SACCONI Sabrina	Neurologie (49.01)
M.	SADOUL Jean-Louis	Endocrinologie, Diabète et Maladies Métaboliques (54.04)
M.	VANBIERVLIET Geoffroy	Gastro-entérologie (52.01)

Liste des enseignants au 1er septembre 2019 à la Faculté de Médecine de Nice

MAITRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

M.	AMBROSETTI Damien	Cytologie et Histologie (42.02)
Mme	BERNARD-POMIER Ghislaine	Immunologie (47.03)
M.	BRONSARD Nicolas	Anatomie Chirurgie Orthopédique et Traumatologique (42.01)
M.	CAMUZARD Olivier	Chirurgie Plastique (50-04)
Mme	CONTENTI-LIPRANDI Julie	Médecine d'urgence (48-04)
M.	DOGLIO Alain	Bactériologie-Virologie (45.01)
M	DOYEN Jérôme	Radiothérapie (47.02)
M.	FOSSE Thierry	Bactériologie-Virologie-Hygiène (45.01)
M.	GARRAFFO Rodolphe	Pharmacologie Fondamentale (48.03)
Mme	HINAULT Charlotte	Biochimie et biologie moléculaire (44.01)
M.	HUMBERT Olivier	Biophysique et Médecine Nucléaire (43.01)
Mme	LAMY Brigitte	Bactériologie-virologie (45.01)
Mme	LONG-MIRA Elodie	Cytologie et Histologie (42.02)
Mme	MAGNIÉ Marie-Noëlle	Physiologie (44.02)
M.	MASSALOU Damien	Chirurgie Viscérale (52-02)
Mme	MOCERI Pamela	Cardiologie (51.02)
M.	MONTAUDIE Henri	Dermatologie (50.03)
Mme	MUSSO-LASSALLE Sandra	Anatomie et Cytologie pathologiques (42.03)
M.	NAÏMI Mourad	Biochimie et Biologie moléculaire (44.01)
Mme	POMARES Christelle	Parasitologie et mycologie (45.02)
M.	SAVOLDELLI Charles	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie (55.03)
Mme	SEITZ-POLSKI barbara	Immunologie (47.03)
M.	SQUARA Fabien	Cardiologie (51.02)
M.	TESTA Jean	Épidémiologie Économie de la Santé et Prévention (46.01)
Mme	THUMMLER Susanne	Pédopsychiatrie (49-04)
M.	TOULON Pierre	Hématologie et Transfusion (47.01)

Liste des enseignants au 1er septembre 2019 à la Faculté de Médecine de Nice

MAITRE DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS

M. DARMON David Médecine Générale (53.03)
Mme GROS Auriane Orthophonie (69)

PROFESSEURS AGRÉGÉS

Mme LANDI Rebecca Anglais

PRATICIEN HOSPITALIER UNIVERSITAIRE

M. DURAND Matthieu Urologie (52.04)
M. SICARD Antoine Néphrologie (52-03)

PROFESSEURS ASSOCIÉS

M. GARDON Gilles Médecine Générale (53.03)
Mme MONNIER Brigitte Médecine Générale (53.03)

MAITRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS

Mme CASTA Céline Médecine Générale (53.03)
M. GASPERINI Fabrice Médecine Générale (53.03)
M. HOGU Nicolas Médecine Générale (53.03)

Liste des enseignants au 1er septembre 2019 à la Faculté de Médecine de Nice

Constitution du jury en qualité de 4ème membre

Professeurs Honoraires

M. AMIEL Jean	M. GASTAUD Pierre
M ALBERTINI Marc	M. GÉRARD Jean-Pierre
M. BALAS Daniel	M. GILLET Jean-Yves
M. BATT Michel	M. GRELLIER Patrick
M. BLAIVE Bruno	M. GRIMAUD Dominique
M. BOQUET Patrice	M. HOFLIGER Philippe
M. BOURGEON André	M. JOURDAN Jacques
M. BOUTTÉ Patrick	M. LAMBERT Jean-Claude
M. BRUNETON Jean-Noël	M. LAZDUNSKI Michel
Mme BUSSIERE Françoise	M. LEFEBVRE Jean-Claude
M. CAMOUS Jean-Pierre	M. LE FICHOUX Yves
M. CANIVET Bertrand	Mme LEBRETON Elisabeth
M. CASSUTO Jill-patrice	M. MARIANI Roger
M. CHATEL Marcel	M. MASSEYEFF René
M. COUSSEMENT Alain	M. MATTEI Mathieu
Mme CRENESSE Dominique	M. MOUIEL Jean
M. DARCOURT Guy	Mme MYQUEL Martine
M. DELLAMONICA Pierre	M. ORTONNE Jean-Paul
M. DELMONT Jean	M. PRINGUEY Dominique
M. DEMARD François	M. SANTINI Joseph
M. DESNUELLE Claude	M. SAUTRON Jean Baptiste
M. DOLISI Claude	M. SCHNEIDER Maurice
Mme EULLER-ZIEGLER Liana	M. TOUBOL Jacques
M. FENICHEL Patrick	M. TRAN Dinh Khiem
M . FRANCO Alain	M VAN OBBERGHEN Emmanuel
M. FREYCHET Pierre	M. ZIEGLER Gérard

M.C.U. Honoraires

M. ARNOLD Jacques	M. GIUDICELLI Jean
M. BASTERIS Bernard	M. MAGNÉ Jacques
M. BENOLIEL José	Mme MEMRAN Nadine
Mlle CHICHMANIAN Rose-Marie	M. MENGUAL Raymond
Mme DONZEAU Michèle	M. PHILIP Patrick
M. EMILIOZZI Roméo	M. POIRÉE Jean-Claude
M. FRANKEN Philippe	Mme ROURE Marie-Claire
M. GASTAUD Marcel	

Remerciements

Aux membres de mon jury

A mon Maître et Président du jury de thèse

Monsieur le Professeur Emmanuel Barranger

Je vous remercie de me faire l'honneur de présider ce jury. Merci pour votre implication dans la vie et le développement de votre service, votre rigueur dans le travail, votre accessibilité et votre bienveillance envers vos équipes. Merci pour mes premiers pas dans le monde de la chirurgie passés à vos côtés et pour la confiance que vous me portez. Je suis heureuse de pouvoir continuer à travailler avec vous ! Vous avez tout mon respect.

A ma directrice de thèse

Madame le Docteur Magali Dejode

Je ne te remercierai jamais assez pour tout. Merci de m'avoir fait confiance pour ce travail, pour ta disponibilité, ton soutien et ton encadrement tout au long de sa réalisation. Merci pour le premier semestre d'internat passé avec toi, comme ma « maman » dans ce nouveau monde, ta gentillesse, ta bienveillance, ta douceur, que ce soit avec nous comme avec les patientes. Merci d'être un modèle pour moi et de m'avoir donné envie de faire comme toi !

A mes Maîtres et membres du jury de thèse

Monsieur le Professeur Jérôme Delotte

Je vous remercie d'avoir été présent tout au long de mon internat, de ce que vous faites pour nous, et vos patientes. Merci d'avoir accepté de juger mon travail. Vous me faites l'honneur de siéger à mon jury. A toutes ces dernières gardes passées avec vous et toutes ces césariennes à toute heure de la nuit, mais toujours dans la bonne humeur !

Monsieur le Professeur Jean-Michel Hannoun-levi

Je vous remercie d'avoir accepté de siéger dans ce jury. Vous me faites l'honneur de juger ce travail.

Monsieur le Docteur Yann Delpech

Je vous remercie pour vos conseils et votre participation lors de la création de ce projet. Je n'ai pas encore eu la chance de travailler avec vous mais j'ai hâte.

Monsieur le Docteur Andréas Kauert

Je vous remercie pour votre aide lors de la réalisation de ce travail et de faire partie de ce jury.

Un grand merci au **Docteur Emmanuel Chamorey**, à **Brice Thamphya** et **Renaud Schiappa**, d'avoir accepté la réalisation des statistiques pour cette étude, votre aide m'a été précieuse.

A tous mes chefs pour votre enseignement, votre patience et votre soutien.

A l'équipe du Centre Antoine Lacassagne, un immense merci pour ce premier semestre parmi vous, de m'avoir pris sous votre aile, de m'avoir fait découvrir la chirurgie carcinologique et de m'avoir donné envie de poursuivre dans cette voie. Je suis très heureuse de pouvoir continuer ma formation avec vous.

Au **Docteur Jean-Christophe Machiavello**, pour votre humour parfois décalé et votre gentillesse, opérer à vos côtés était toujours un plaisir et un moment de poésie.

Au **Docteur Yves Fouché**, pour ton calme, ta patience et ta bonne humeur contagieuse.

Aux plasticiens, aux **Docteurs Tarik Irhai, Andréa Figl, et Julien Luini**, pour ce que vous m'avez appris sur la dimension esthétique de la reconstruction et votre rigueur dans ce domaine, toujours avec entrain.

A l'équipe du CHU de l'Archet, pour tous ces semestres que ce soit en obstétrique ou en chirurgie.

Au **Professeur André Bongain**, pour votre expérience et votre apprentissage au bloc opératoire, mais quel dommage, je n'ai pas connu les séances de rameur.

Au **Docteur Cynthia Trastour**, pour toutes tes connaissances, ton calme, ta gentillesse, et ta fraîcheur en garde, quelque soit l'heure.

Au **Docteur Magali Hilmi**, pour mon semestre en grossesses pathologiques avec toi, j'ai beaucoup appris.

Au **Docteur Mélanie Frigenza**, pour toutes tes grandes qualités, parce que tu as été un modèle pour moi dès ton clinicat, j'espère faire aussi bien que toi.

Au **Docteur Julie Antomarchi**, pour avoir été là du début à la fin de mon internat, parce qu'avec toi l'obstétrique paraît si simple et si sûre, tu es l'obstétricienne que je rêverais de devenir.

Au **Docteur Alexis Jordan**, pour tout ce que vous m'avez appris professeur, et pour tous les fous rires.

Au **Docteur Caroline Adrados** et tous ses potins, au **Docteur Jellila Tahiri** et sa gentillesse, au **Docteur Marion Merello** pour m'avoir tenu la main en salle de naissance, au **Docteur Vincent Tessier** et sa tranquillité, aux **Docteurs Samir Boukaïdi** et **Maxence Dorez**.

A l'équipe de l'Hôpital de Grasse

Au **Docteur Pierre Azuar**, pour votre gentillesse et votre humour, pour toutes ces heures passées au bloc à vos côtés, vous m'impressionnez.

Au **Docteur Anne-Sophie Azuar**, pour ton dévouement, tes connaissances et ta maîtrise en chirurgie, tu as été un modèle pour moi.

Aux **Docteurs Bernard Tiberghien, Ghislaine Achor, Françoise Vergnet, Nicolas Fontanarosa** et **Alain Reboul**, pour votre apprentissage en obstétrique et toutes ces gardes avec vous qui ont été un plaisir.

A l'équipe de l'Hôpital de Draguignan

Aux **Docteurs Pauline Vignoles, Vanessa Mathieu-Guerini** et **Galina Engibarova**, pour ce semestre à vos côtés si agréable et si formateur, que ce soit en obstétrique ou en chirurgie, vous êtes des exemples pour moi.

Au **Docteur Charline Gillard**, pour ton apprentissage, les séances de sport et nos gardes partagées.

Au **Docteur Jean Yves Diquelou**, pour votre expérience, votre amour de l'anatomie et votre accompagnement, parce que vous faites partie de ces personnes qui vous marquent, je n'oublierai jamais ma première hystérectomie avec vous. Un immense merci.

A l'équipe de la Chirurgie Générale d'Urgence de Pasteur, pour ce semestre si passionnant, et si précieux dans notre formation, que j'aurais pu faire un remord.

Au **Professeur Patrick Baqué**, pour votre sagesse, votre savoir et votre patience, apprendre à vos côtés fut un honneur.

Au **Docteur Daniela Mariage**, parce que tu incarnes pour moi la chirurgienne parfaite, un bout de femme si extraordinaire, que ce soit dans la théorie, la pratique mais aussi le relationnel, pour tous ces moments privilégiés passés avec toi.

Au **Docteur Vincent Casanova**, pour avoir été un chef de clinique en or.

A l'équipe de l'HDJ de Lacassagne

Aux **Docteurs Christophe Hebert, Laurence Meliga, Nadia Innocenti, Inga Safta** et **Thibault Le Bourgeois**, pour ce semestre d'initiation en oncologie médicale, dans une ambiance détendue et chaleureuse.

A l'équipe de l'IUCT Oncopole de Toulouse, pour votre accueil formidable, votre disponibilité et votre compagnonnage. Ce semestre aura été trop court.

Au **Docteur Alejandra Martinez** en particulier, pour toutes tes belles qualités humaines et chirurgicales, tu es un véritable exemple à suivre, je t'admire énormément.

Aux équipes médicales et paramédicales des services dans lesquels je suis passée, sans qui on ne ferait rien, pour m'avoir formée, entourée et souvent maternée tout au long de cette aventure.

*A toutes les sages-femmes et auxiliaires de puériculture, et en particulier **Nilou, Audrey, Laura, Juliette, Mathilde, Caro, Marianne, Sandrine, Céline, Anne-Laure, Jess, Prisca, Morgane, Marie, Alice, Pauline, Laure, Emma, Gabi, Floriane, Romane, DJ, Babeth, Emilie, Marion, Ségolène, Delphine, Fabienne,** et les cadres, **Katia, Virginie et Maria.***

*A tous les infirmiers et infirmières, de service et de bloc, **Camille, Marianne, Fred, Bassima, Magali, Marie-Ca, Nisrine, Chaouki, Camille, Lysa, Mélanie, Marjorie, Françoise, Marta, Ahmad, Louis, Jérémie, Agnès, Caro, Aurore.***

*A tous les aides-soignants, les brancardiers, les secrétaires et autres membres de l'équipage, **Claclaou, Véro, Pam, Tati, Sylvie, Magali, Angélique, Imane** (spéciale dédicace), **Gladys, Steph.***

Et à tous ceux et celles que j'ai pu oublier.

Merci d'égayer nos journées.

Aux **patientes**, pour la confiance que vous avez placée en moi.

A mes co-internes, pour avoir partagé les bons moments comme les plus difficiles, pour m'avoir supportée ou réconfortée, pour les fous rires et les pleurs, pour les staffs et les soirées.

A **Inès, Marie Tiph, Pauline, Delphine, Mathilde, Emilie, Fanny, Samantha, Louise, Justine, PA, Antoine, Camille, Marie, Alix, Caroline, Edouard, Ilana, Christopher, Alice,** et les bébés, **Camille B., Marie Cécile et Camille L.**

A **Julien et Céline** pour la viscérale.

A **Claire** pour tous nos fous rires et potins.

A tous ceux de l'Oncopole pour avoir embelli mon dernier semestre, **Manon, Syad, Sarah, Diane, Maurine, Hiriata et ma Kelig** si extraordinaire.

A **ma merveilleuse Estelle** en particulier, parce que sans toi ça n'aurait pas été le même internat, parce que tu as toujours été là, parce que j'ai été la première à voir Nora, et bien sûr tchao les nazes, mon binôme d'amour.

A mes amis

A ceux qui sont là depuis le début, que j'ai un peu perdu de vue, je ne vous ai jamais oubliés.

A **mon Romain**, à toutes nos aventures ensemble et toujours pas une ride, parce que tu comptes énormément pour moi, tu me manques.

A **mon petit Fransaoul**, qui sait comment motiver les troupes avec sa bobine, parce que tu es un mec en or et un ami précieux.

A **ma Laulau chérie**, parce qu'avec toi je n'ai passé que de bons moments, et bien souvent mémorables, parce que tu es une personne merveilleuse, j'espère qu'on ne se perdra plus.

A **ma Marjo d'amour**, parce que tu as été là depuis le début de cette aventure, parce qu'on pourra toujours compter l'une sur l'autre, parce que je suis heureuse de t'avoir retrouvée, tu m'avais manqué.

A **Leslie, Estelle, Laurène, Jess, JB, Micka, Guillaume, Camille**, parce que je suis nostalgique en repensant à toutes nos soirées.

A **Marie et Solène**, à toutes nos folles années de jeunesse que je passerai sous silence, parce que vous êtes toujours là.

A **ma Lizou**, parce qu'avec toi la première année de médecine a été plus simple, et que malgré la distance, je pense toujours à toi.

A ceux rencontrés plus tard, mais qui resteront longtemps.

*A toute la folle équipe des kinés, parce que vous m'avez accueillie à bras ouverts et que vous êtes comme ma deuxième famille. **Anto et Pauline, Steven et Marie, Paul et Morgane, Margaux et Ben, Thibs et Marine, Rémi et Méloch**, et bien sûr **Alex** mon préféré, je vous kiff.*

A **ma Lulu et mon Gégé**, parce que toi Lulu si belle et si douce, tu es un rayon de soleil, parce que toi DJGééé, toujours là pour nous ambiancer, je vous adore tellement.

A **Thibault et Anna**, parce que c'est moins drôle sans vous, il était temps que vous rentriez.

A **Najim et Benoît**, parce que même si vous êtes du côté obscur de la santé, vous êtes deux amours, à **Garance, Yegor, Marine et Daniel** pour toutes ces soirées et festivals passés avec vous.

A **Fanny et Lélé**, sans oublier **Jérem**, parce que ces années de hand avec vous ont été géniales, je suis heureuse de vous avoir rencontrés.

A **Victor**, parce que tu es bien plus qu'un ami, parce qu'en soirée il n'y en a pas un pour rattraper l'autre, merci de prendre soin d'elle et de faire partie de notre famille.

A ma famille

A *mes parents*, parce que je ne vous remercierai jamais assez d'avoir toujours été là pour moi.

A **mon papa**, parce que tu es un modèle de sérénité, parce que tes américanos sont les meilleurs, et parce que je te fais confiance les yeux fermés, j'espère que tu es fier de moi. Je t'aime.

A **ma maman**, parce que tu es pour moi une force de caractère, parce qu'on se cherche sans cesse, parce que tu as toujours cru en moi, je resterai toujours ta petite fille. Je t'aime.

A **Mathis**, parce que je sais que je peux toujours compter sur toi et parce que même si tu te plantes le bec, tu seras toujours mon petit frère d'amour. Je t'aime.

A ma famille qui m'a fait le plus beau cadeau en venant, parce que vous me manquez tant.

A **mes tatas** et **mes tontons préférés**, parce qu'avec vous on ne s'ennuie jamais.

A **mes cousins** et **cousines**, **Lilian**, **Mathilde**, **Titouan**, et leurs chéris, **Méven** et **Edith**.

A **ma Hélène d'amour**, parce que tu es comme une seconde sœur pour moi, et parce que maintenant je suis tata. Au plus beau des petits neveux **Gauthier**.

A **mes grands-parents** partis trop vite, parce que je ne vous oublierai jamais.

A **ma belle-famille**, parce qu'avec vous je me suis tout de suite sentie chez moi, parce que vous êtes merveilleux et parce que vous avez élevé un fils comme lui.

Et enfin,

A **ma sœur Sabine**, parce que je n'ai pas assez de mot pour décrire notre relation, parce que ce n'est pas pour rien si j'ai l'impression que tu es ma deuxième moitié, parce que je ne serais rien sans toi. Mais tu sais déjà tout ça. Merci d'être là. Je t'aime.

A **Antoine**, mon amour, parce qu'avec toi tout semble bien plus beau, parce que tu as été là dans les moments difficiles, parce que tu m'as supportée je ne sais comment, parce que je n'imagine plus la vie sans toi. Je t'aime chaque jour un peu plus.

A toutes ces belles rencontres que j'ai pu faire pendant ces années, qui nous font grandir et avancer, et à toutes les prochaines.

Table des matières

Liste des abréviations	16
Introduction	17
Matériels et Méthodes	19
Principes et mécanismes de l'oxygénothérapie	19
Modalités et objectifs de l'étude	20
Analyse statistique	22
Résultats	24
Analyse descriptive	24
Analyse comparative	25
<i>Comparaison de l'évolution de la cicatrisation selon les caractéristiques des patientes</i>	25
<i>Comparaison de l'évolution de la cicatrisation selon les modalités de la chirurgie</i>	26
<i>Comparaison de l'évolution de la cicatrisation selon les données du traitement par oxygénothérapie hyperbare</i>	27
<i>Analyse du questionnaire</i>	28
<i>Cas cliniques</i>	32
Discussion	33
<i>Apport de l'oxygénothérapie dans la cicatrisation après reconstruction mammaire</i>	33
<i>Complications de l'oxygénothérapie hyperbare</i>	35
<i>Arrêt précoce du traitement hyperbare</i>	36
<i>Vécu des patientes : à propos du questionnaire de satisfaction</i>	36
<i>Données non significatives ou divergentes</i>	36
<i>Biais et limites de l'étude</i>	37
<i>Points forts de l'étude</i>	38
Conclusion et perspectives	39
Annexes	40
Références	42
Abstract	44

Liste des abréviations

PAM : plaque aréolo-mamelonnaire

UHMS : Undersea and Hyperbaric Medical Society

ECHM : European Committee for Hyperbaric Medicine

ATA : atmosphères absolues

ECG : électrocardiogramme

ORL : otorhinolaryngologie

VEGF : Vascular Endothelium Growth Factor

IMC : Indice de Masse Corporelle

SD : standard deviation

IQR : interquartile range

RMI : reconstruction mammaire immédiate

Introduction

La mastectomie carcinologique ou prophylactique est une chirurgie mutilante, pouvant entraîner des séquelles esthétiques et psychologiques chez la femme. D'où l'enjeu primordial de la reconstruction mammaire, qui va permettre d'améliorer la qualité de vie et la restauration de l'image corporelle chez ces femmes. Le résultat de cette reconstruction dépend de plusieurs facteurs, mais l'un d'entre eux joue un rôle capital : la qualité de la cicatrisation. Et cela d'autant plus lorsqu'un implant prothétique est utilisé (prothèse ou expandeur). En effet, un retard ou un défaut de cicatrisation pourra compromettre de façon majeure le résultat de la reconstruction.

Le type de reconstruction et la technique chirurgicale utilisée peuvent influencer la cicatrisation. Lors de la mastectomie avec préservation de l'étui cutané, et reconstruction mammaire immédiate par implant prothétique, l'exérèse totale de la glande mammaire fragilise la peau avec risque de dévascularisation et d'ischémie cutanée. La mise en place d'une prothèse mammaire qui constitue un corps étranger, peut contribuer à majorer ce risque, d'autant qu'elle va mettre la peau en tension. Le risque étant alors la nécrose cutanée, avec exposition de prothèse, et l'infection du site opératoire, pouvant entraîner une dépose de matériel, un retard de cicatrisation, voire un résultat esthétique compromis (1). L'expandeur, du fait d'un volume moins important et d'un remplissage progressif, permettrait de réduire ce risque.

Une autre problématique liée à la technique chirurgicale et qui constitue un véritable défi, est la préservation de la plaque aréolo-mamelonnaire (PAM). Celle-ci faisant partie intégrante du sein, se doit d'être au maximum conservée. En effet, sa préservation donnera de meilleurs résultats esthétiques et une satisfaction plus importante des patientes (2). D'autant plus que nous savons maintenant que cette technique est sûre d'un point de vue oncologique (3,4). La conservation de la PAM reste cependant difficile, avec un risque important de nécrose, pouvant entraîner la perte de la PAM, ou dans une moindre mesure sa déformation ou sa dépigmentation.

La cicatrice mammaire en T inversé, utilisée en reconstruction immédiate ou lors d'une symétrisation par cure de ptose, est une cicatrice à haut risque. L'intersection entre les deux cicatrices, verticale et horizontale, située dans le pli sous mammaire, est une zone exposée à la macération et à une plus haute tension de par le poids mammaire. Ainsi les difficultés de cicatrisation peuvent être augmentées.

Des méthodes complémentaires aux soins des plaies peuvent alors être envisagées pour améliorer la perfusion tissulaire et donc la cicatrisation.

La société américaine de médecine hyperbare (Undersea and hyperbaric medical society UHMS) publie chaque année les indications à l'oxygénothérapie hyperbare (5,6). L'ECHM (European committee for hyperbaric medicine) a émis des recommandations rejoignant celles de l'UHMS (7). Parmi ces indications, on retrouve les greffes cutanées ou lambeaux musculo-cutanés ischémiques, les cicatrises difficiles, et le traitement préventif en chirurgie sur terrain irradié.

Dans la littérature, de nombreuses études animales et cliniques suggèrent l'efficacité de l'oxygénothérapie dans différents types de plaies, d'étiologies différentes, et ont montré l'amélioration de la viabilité des greffons et des lambeaux (8–10). Mais la qualité globale des études est médiocre avec de nombreux biais, et parfois des études contradictoires (11,12).

Les études qui ont été faites dans le cadre de la chirurgie mammaire sont peu nombreuses, avec une faible population d'étude.

L'oxygénothérapie permettrait en outre de réduire le temps de cicatrisation, la durée des hospitalisations, les reprises chirurgicales, le temps d'initiation à un traitement adjuvant, voire la morbi-mortalité. Elle pourrait également être rentable d'un point de vue économique en diminuant les coûts liés aux soins (13,14).

L'initiation rapide de cette thérapie est un facteur essentiel et un nombre important de séances est parfois nécessaire afin d'obtenir des résultats satisfaisants. De plus, une prise en charge multidisciplinaire ainsi que des soins appropriés aux plaies sont indispensables. En revanche, elle peut occasionner des effets indésirables et une certaine contrainte au vu de la durée des séances et du nombre de séances à réaliser.

A Nice, un centre hyperbare est situé à proximité de notre établissement. Il nous est donc apparu important de tout mettre en œuvre en cas de retard de cicatrisation ou de souffrance cutanée après une chirurgie de reconstruction mammaire, pour préserver la reconstruction, et faire bénéficier nos patientes de cette thérapie.

Dans cette étude rétrospective, nous souhaitons évaluer l'apport de l'oxygénothérapie hyperbare dans la cicatrisation mammaire après reconstruction par l'analyse des données de notre retour d'expérience : quel impact sur l'état cutané et la qualité de la cicatrisation, sur la conservation de la PAM et du matériel prothétique, chez des patientes ayant présenté une souffrance cutanée, des troubles de la cicatrisation ou à risque de retard de cicatrisation.

Matériels et méthodes

Principes et mécanismes de l'oxygénothérapie

L'oxygénothérapie hyperbare est un traitement qui consiste en l'inhalation d'oxygène pur (100 %) ou d'un mélange suroxygéné à une pression supérieure à la pression atmosphérique (entre deux et six atmosphères absolues ATA) dans un caisson hyperbare multiplace (Annexe 1). Une séance dure 90 à 120 minutes, et peut être effectuée une à deux fois par jour. La présence d'un accompagnant (médecin, infirmier, technicien) ayant un certificat d'aptitude à l'hyperbarie, est obligatoire (15).

Un examen clinique préalable (orienté sur le système cardio-pulmonaire avec ECG, le système cérébral et le système ORL) est nécessaire afin de rechercher les contre-indications, de prévenir certains effets secondaires, d'établir un diagnostic, et de proposer une stratégie thérapeutique adaptée (profondeur, durée, rythme et nombre des plongées thérapeutiques), ainsi que pour fixer les modalités d'accompagnement et de surveillance.

Les contre-indications absolues à l'oxygénothérapie sont le pneumothorax non drainé, l'infarctus du myocarde en phase aiguë, la crise d'asthme sévère, l'état de mal épileptique, l'angor instable.

Les contre-indications relatives qui nécessiteront des séances adaptées et éventuellement un traitement préventif sont : l'asthme, l'emphysème pulmonaire, l'insuffisance respiratoire chronique, l'insuffisance cardiaque, l'épilepsie, la sinusite ou rhinite ou otite chronique, la claustrophobie et le décollement de la rétine (15,16).

Les effets secondaires les plus fréquents sont les barotraumatismes tympaniques qui sont bénins. Viennent ensuite les crises convulsives hyperoxiques bénignes. La myopie hyperbare due à une exposition répétée sur une longue période, réversible à l'arrêt de l'oxygénothérapie, et le barotraumatisme pulmonaire (pneumothorax) sont plus rares. Le plus grand danger reste l'incendie du caisson, qui est rare (11 morts à Milan en 1997). La plupart des événements indésirables sont spontanément résolutifs et disparaissent après l'arrêt du traitement.

La majorité des mécanismes de réparation tissulaire étant oxygène-dépendants, l'oxygénothérapie joue un rôle essentiel dans la cicatrisation (17–19) :

- L'augmentation de la pression d'inhalation en oxygène permet d'augmenter la concentration d'oxygène dans le sang, et donc d'augmenter la quantité d'oxygène délivrée aux tissus.

- La vasoconstriction hyperoxique : l'élévation de la pression partielle en oxygène induit une vasoconstriction qui ne se produit que dans les zones normalement vascularisées et permet donc une redistribution vasculaire vers les zones hypoxiques.
- L'effet anti-inflammatoire en diminuant l'œdème grâce à la diminution de la transsudation capillaire par vasoconstriction hyperoxique.
- L'augmentation de la diffusion de l'oxygène des capillaires vers les tissus grâce à l'augmentation de la pression intracapillaire en oxygène.
- Les effets rhéologiques : l'oxygénothérapie augmente la déformabilité érythrocytaire permettant une amélioration des débits sanguins microcirculatoires.
- L'effet anti-infectieux :
 - action bactéricide lytique directe sur les germes anaérobies via l'augmentation de radicaux libres par l'oxygène, qui servent également de molécules de signalisation dans les cascades cellulaires pour des facteurs de croissance, des cytokines, des enzymes antioxydantes et des protéines anti-inflammatoires
 - action bactériostatique via une inhibition de la synthèse protéique bactérienne
 - restauration de la phagocytose des macrophages (incapables de fonctionner correctement sans "burst oxydatif")
 - potentialisation de certains antibiotiques tels que les aminosides et les fluoroquinolones.
- Une action procicatrisante par augmentation des fibroblastes et de la production de collagène.
- La néoangiogénèse : l'hyperoxie stimule la production de cellules souches par la moelle osseuse et leur mobilisation ; l'augmentation de la synthèse du facteur de croissance endothélial vasculaire (VEGF) et de l'angiopoïétine qui permettent la différenciation des cellules souches progénitrices en cellules endothéliales.

Modalités et objectifs de l'étude

L'objectif principal de l'étude est d'évaluer l'efficacité de l'oxygénothérapie hyperbare pour améliorer la cicatrisation en cas de retard de cicatrisation après reconstruction mammaire. Les objectifs secondaires sont de montrer que l'oxygénothérapie hyperbare favorise la cicatrisation chez les patientes à haut risque de retard de cicatrisation, leur permettant de conserver le matériel prothétique.

Cette étude rétrospective, menée au Centre Antoine Lacassagne à Nice, a inclus des patientes ayant bénéficié de séances d'oxygénothérapie hyperbare après reconstruction mammaire, d'avril 2015 à janvier 2020.

Le critère de jugement principal était la cicatrisation cutanée à court terme. Les critères de jugement secondaires étaient : la nécessité d'une réintervention, la conservation de la prothèse ou de l'expandeur, les complications de l'oxygénothérapie, les arrêts précoces du caisson, le vécu des patientes. L'évaluation des critères était basée sur le suivi chirurgical post-opératoire, une évaluation clinique régulière toutes les dix séances au caisson avec la réalisation de photographies avant et pendant le traitement hyperbare. L'ensemble des données médicales concernant les caractéristiques cliniques (âge, IMC, tabac, diabète, antécédent de radiothérapie, indication chirurgicale), les données chirurgicales (type d'intervention, présence de matériel, conservation ou greffe ou absence de PAM, cicatrice en T inversé), les données du traitement hyperbare (délai de début par rapport à la chirurgie, nombre de séances quotidiennes et total, complications de l'oxygénothérapie), les données sur l'évolution (arrêt précoce des séances, parage des plaies, reprise chirurgicale avec dépose de matériel, évolution favorable ou défavorable), a été recueilli rétrospectivement dans les dossiers médicaux informatisés. Et une enquête de satisfaction et de qualité de vie auprès des patientes sur leur vécu des séances au caisson a été menée grâce à un questionnaire. Ce questionnaire de satisfaction a été élaboré par nos soins et envoyé par courrier aux patientes (Annexe 2).

Ont été incluses dans notre étude, toutes les femmes opérées, quel que soit l'âge, d'une chirurgie mammaire reconstructrice, carcinologique ou prophylactique, et ayant bénéficié de séances d'oxygénothérapie hyperbare pour défaut de cicatrisation. Il n'y avait pas de critère d'exclusion.

Les critères que nous avons identifiés comme à risque de défaut de cicatrisation liés aux patientes étaient : un âge élevé, le surpoids ou l'obésité, un tabagisme actif, un antécédent de radiothérapie ; ceux liés à la technique chirurgicale étaient : la mastectomie avec reconstruction mammaire immédiate, une reconstruction avec du matériel (prothèse ou expandeur), la conservation ou greffe de la PAM, une cicatrice en T inversé, un lambeau.

Les critères d'arrêt de l'oxygénothérapie étaient les plaies totalement fermées, ou l'absence de fibrine avec bourgeonnement des berges, ou l'absence d'amélioration de la cicatrisation. L'arrêt précoce des séances était défini par l'interruption du traitement hyperbare avant que la cicatrisation

ne soit jugée satisfaisante, qu'il soit secondaire à une complication du traitement ou suite au choix de la patiente.

L'évolution était considérée favorable lorsque les séances de caisson étaient arrêtées pour cicatrisation satisfaisante, avec conservation du matériel le cas échéant ; et défavorable s'il y avait une reprise chirurgicale avec dépose de matériel, ou arrêt du caisson pour absence d'amélioration de la cicatrisation.

Analyse statistique

Nous avons différencié les variables spécifiques aux patientes des variables spécifiques au sein traité :

- Les variables spécifiques aux patientes sont les variables qui ne dépendent pas du sein opéré, comme l'âge ou l'IMC par exemple. Elles ont été analysées sur 39 patientes (n = 39).
- Les variables spécifiques au sein traité sont celles qui sont susceptibles de différer en fonction du sein, comme la radiothérapie ou le type de reconstruction par exemple. Nous les avons analysés sur 64 seins traités (n = 64).

Pour observer l'évolution de la cicatrisation, nous avons modifié la variable d'évolution (qui est une variable spécifique au sein traité à la base) en variable spécifique à la patiente.

Pour les patientes dont les deux seins ont été traités :

- si l'évolution est favorable pour les deux seins, nous avons jugé l'évolution comme favorable ;
- si l'évolution d'un sein est favorable alors que celle de l'autre sein est défavorable, nous avons attribué une évolution défavorable à la patiente (cinq patientes sont dans ce cas).

Les analyses ont été réalisées sur le logiciel R version 3.6.1.

Les données qualitatives ont été présentées sous forme de fréquences absolues, pourcentages, pourcentages de données manquantes. Ces données ont été comparées à l'aide du test du Chi2 ou du test de Fisher en cas de non-respect des conditions d'application du Chi2.

Les données quantitatives ont été décrites par les médianes, extrêmes, moyennes, écart-types et pourcentages de données manquantes. Ces données ont été comparées à l'aide du test T de Student ou du Ranksum test en cas de non-respect des conditions d'application du test de Student.

La différence entre les deux groupes était significative lorsque la p-value était inférieure à 0.05.

Résultats

Analyse descriptive

Nous avons inclus 39 patientes au total.

Dans notre population, concernant les caractéristiques des patientes, l'âge moyen au moment de la chirurgie était de 51 ans (min = 33 ; max = 67), l'IMC moyen de 25,4 kg/m² (min = 18 ; max = 43), il y avait 33,3 % de fumeuses, et 31,3 % avaient un antécédent de radiothérapie sur le sein concerné par la chirurgie. Aucune patiente n'était diabétique. On retrouvait 78,1 % d'indications prophylactiques et 21,9 % d'indications carcinologiques.

Concernant les données liées au geste chirurgical : sur les 39 patientes, 25 patientes (64,1 %) ont eu une chirurgie mammaire bilatérale, donc au total 64 seins traités, parmi lesquels on avait 82,8 % de mastectomies avec reconstruction immédiate, 10,9 % de symétrisations, et 6,3 % de reconstructions différées. Il n'y avait qu'un seul lambeau de grand dorsal (1,6 %).

90,6 % des patientes avaient du matériel prothétique (42,2 % prothèses et 48,4 % expandeurs).

46,9 % ont eu une greffe de PAM et 43,8 % une conservation de PAM avec conservation de l'étui cutané. Et il y avait 53,1 % de cicatrices en T inversé.

A propos des complications chirurgicales immédiates, autres que la souffrance cutanée ou le retard de cicatrisation, nous n'en avons constaté qu'une seule (1,6 %), correspondant à un abcès qui a été drainé. Il y a eu 56,3 % de parage de plaie sur les 64 seins traités.

Concernant les données liées au caisson, l'intervalle moyen entre la chirurgie et le début des séances était de 3,2 jours (min = 0 ; max = 42), le nombre moyen de séances totales par patiente était de 27,4 séances (min = 2 ; max = 78) sur une durée moyenne de 25,7 jours (min = 1 ; max = 117), et 89,7 % des patientes ont bénéficié de 2 séances quotidiennes en traitement d'attaque hyperbare.

Parmi les complications de l'oxygénothérapie, on compte trois barotraumatismes de l'oreille (7,7 %) et deux crises convulsives (5,1 %). Et 12,8 % des patientes ont arrêté précocement le caisson.

Concernant les données liées à l'évolution de la cicatrisation : parmi les 39 patientes, dix patientes ont évolué défavorablement soit 25,6 %, et 29 patientes favorablement soit 74,4 %.

Sur les 34 patientes qui avaient du matériel prothétique, dix patientes ont eu une dépose de matériel : sur les 58 seins ayant du matériel, il y a eu dix déposes de matériel, soit un taux de dépose de 17,2 %. Sur ces dix patientes, cinq avaient une évolution favorable sur un sein et défavorable avec dépose du matériel sur l'autre : deux patientes avaient un antécédent de radiothérapie du côté défavorable, une l'avait du côté favorable ; les cinq patientes avaient le même type de reconstruction sur leurs deux seins (reconstruction mammaire immédiate avec matériel prothétique).

Analyse comparative

Comparaison de l'évolution de la cicatrisation selon les caractéristiques des patientes

L'âge médian dans les deux groupes était similaire ainsi que l'IMC qui était inférieur à 25 kg/m². De même, pour le tabagisme, la proportion de fumeuses était équivalente entre les deux groupes, avec 30 % de fumeuses dans le groupe défavorable, et 34,5 % dans le groupe favorable.

En revanche, bien que le résultat ne soit pas significatif, on remarque que dans le groupe défavorable, la proportion d'antécédent de radiothérapie sur le sein reconstruit était de 50 %, alors qu'elle était de 27,8 % dans le groupe favorable.

ÉVOLUTION (n)	DÉFAVORABLE	FAVORABLE	Test stat.	P value
TABAC (n=39)			Fisher's exact test	1
PAS DE TABAGISME ACTIF	7 (26.9 %)	19 (73.1 %)		
TABAGISME ACTIF	3 (23.1 %)	10 (76.9 %)		
AGE (n=39)			t-test (37 df) = 0.75	0.457
Mean (SD)	53.1 (9.2)	50.3 (10.4)		
IMC (n=39)			Ranksum test	0.103 0.213
Mean (IQR)	22 (23.8)	24 (22.30)		
Antécédent RADIOTHÉRAPIE (n=64)			Fisher's exact test	0.263
NON	5 (11.4 %)	39 (88.6 %)		
OUI	5 (25 %)	15 (75 %)		
INDICATION CHIRURGICALE (n=64)			Fisher's exact test	0.005
PROPHYLACTIQUE	4 (8 %)	46 (92 %)		
CARCINOLOGIQUE	6 (42.9 %)	8 (57.1 %)		

Tableau n°1 : Évolution de la cicatrisation selon les caractéristiques des patientes.

Comparaison de l'évolution de la cicatrisation selon les modalités de la chirurgie

ÉVOLUTION	DÉFAVORABLE	FAVORABLE	Test stat.	P value
RECONSTRUCTION (n=64)			Fisher's exact test	0.635
MASTECTOMIE ET RECONSTRUCTION IMMÉDIATE	10 (18.9 %)	43 (81.1 %)		
SYMÉTRISATION	0 (0 %)	7 (100 %)		
RECONSTRUCTION DIFFÉRÉE	0 (0 %)	4 (100 %)		
MATÉRIEL (n=64)			Fisher's exact test	0.005
PAS DE MATÉRIEL	0 (0 %)	6 (100 %)		
PROTHÈSE	9 (33.3 %)	18 (66.7 %)		
EXPANDEUR	1 (3.2 %)	30 (96.8 %)		
PAM (n=64)			Fisher's exact test	0.884
PAS DE GREFFE OU DE CONSERVATION DE PAM	1 (16.7 %)	5 (83.3 %)		
GREFFE DE PAM	4 (13.3 %)	26 (86.7 %)		
CONSERVATION DE PAM	5 (17.9 %)	23 (82.1 %)		
CICATRICE T INVERSÉE (n=64)			Fisher's exact test	0.169
NON	7 (23.3 %)	23 (76.7 %)		
OUI	3 (8.8 %)	31 (91.2 %)		
PARAGE PLAIE (n=64)			Fisher's exact test	0.003
NON	0 (0 %)	28 (100 %)		
OUI	10 (27.8 %)	26 (72.2 %)		

Tableau n°2 : Évolution de la cicatrisation selon les modalités de la chirurgie.

Par rapport au type de reconstruction, les symétrisations et les reconstructions différées n'ont pas eu d'évolution défavorable. Alors qu'on note 18,9 % d'évolution défavorable dans le groupe mastectomie reconstruction immédiate par implant prothétique.

De façon significative, au risque d'erreur de 5 %, toutes les patientes sans matériel prothétique (cinq patientes) ont évolué favorablement.

Lorsque du matériel prothétique était implanté, de façon significative, il y avait plus de chance d'avoir une évolution favorable avec un expandeur plutôt qu'avec une prothèse (33,3 % d'évolution défavorable avec prothèse contre 3,2 % avec expandeur).

Concernant la PAM, on note une répartition à peu près égale entre la greffe et la conservation, avec une proportion légèrement supérieure de conservation de PAM qui a évolué défavorablement.

En se basant sur les photographies prises pendant le caisson, nous avons comptabilisé les nécroses de la PAM. Nous avons constaté 21 nécroses partielles sur 58 PAM conservées (36,2 %), 16 nécroses totales (27,6 %) dont trois pamectomies (5,2 %), et 21 PAM indemnes de nécrose (36,2 %).

En revanche, une évolution favorable a été constatée dans une proportion plus importante de patientes chez qui il a été réalisé une conservation d'étui cutané avec des cicatrices en T inversé (91,2 %), par rapport à celles sans cicatrice en T inversé (76,7 %).

Il n'y a eu qu'un seul lambeau de grand dorsal avec prothèse qui a évolué défavorablement :



Une seule complication post-chirurgicale immédiate a été recensée. Il s'agissait d'un abcès qui a évolué favorablement après le drainage.

Toutes les patientes n'ayant pas eu de parage de plaie ont évolué favorablement (28 seins) : en effet si la cicatrisation était bonne, il n'y avait pas besoin de soins supplémentaires et donc de parage. Et de façon significative, 27,8 % (dix seins) de ceux qui ont eu un parage ont évolué défavorablement.

Comparaison de l'évolution de la cicatrisation selon les données du traitement par oxygénothérapie hyperbare

ÉVOLUTION	DÉFAVORABLE	FAVORABLE	Test stat.	P value
DÉLAI CHIRURGIE - DÉBUT CAISSON (n=39)			Ranksum test	0.223
En jour ; median (IQR)	2.5 (1.2,3.8)	1 (1,3)		
NOMBRE DE SÉANCE QUOTIDIENNE (n=39)			Fisher's exact test	0.556
NON : UNE SEULE SÉANCE PAR JOUR	0 (0 %)	4 (100 %)		
OUI : 2 SÉANCES PAR JOUR	10 (28.6 %)	25 (71.4 %)		
NOMBRE DE SÉANCE TOTAL (n=39)			t-test (37 df) =	0.575
Median (IQR)	35 (23.5)	24.8 (19.3)	1.36	0.182
COMPLICATION DU CAISSON (n=39)			Fisher's exact test	0.073
PAS DE COMPLICATION	8 (23.5 %)	26 (76.5 %)		
BAROTRAUMATISME DE L'OREILLE	0 (0 %)	3 (100 %)		
CRISE CONVULSIVE	2 (100 %)	0 (0 %)		
DURÉE TRAITEMENT HYPERBARE (n=39)			Ranksum test	0.104
En jour ; median (IQR)	38 (14,57.2)	15 (7,25)		
ARRÊT PRÉCOCE (n=39)			Fisher's exact test	0.587
NON	8 (23.5 %)	26 (76.5 %)		
OUI	2 (40 %)	3 (60 %)		

Tableau n°3 : Évolution de la cicatrisation selon les données du traitement par oxygénothérapie hyperbare.

Plus le délai entre la chirurgie et le début des séances du caisson était long, plus l'évolution risquait d'être défavorable (2,5 jours contre 1 jour). Les patientes dont l'évolution était défavorable, ont réalisé plus de séances au total avec en moyenne 35 séances contre 25 séances dans le groupe favorable.

Toutes les patientes ayant eu une seule séance quotidienne ont évolué favorablement. Elles n'ont pas eu besoin de réaliser plus de séances quotidiennes. Alors que celles estimées à haut risque de retard de cicatrisation avaient deux séances par jour en traitement d'attaque.

En ce qui concerne les complications de l'oxygénothérapie, cinq patientes ont eu une complication (12,8 %) : trois barotraumatismes de l'oreille (7,7 %), et deux crises convulsives (5,1 %).

Les trois patientes ayant eu un barotraumatisme de l'oreille ont alors arrêté précocement le caisson (deux, quatre, et neuf séances au total). Elles ont par ailleurs évolué favorablement.

Les deux patientes ayant fait une crise convulsive n'ont pas arrêté précocement le caisson, et ont évolué défavorablement.

On peut observer que sur les cinq patientes ayant arrêté le caisson précocement (12,8 %), deux patientes ont eu une évolution défavorable. Les patientes avaient donc plus de risque d'évoluer défavorablement si elles arrêtaient les séances précocement.

Analyse du questionnaire

25 patientes sur 39 ont répondu au questionnaire envoyé, ce qui fait un taux de réponse de 64,1 %.

Pour les trois questions basées sur une échelle numérique de 0 à 10, nous avons réalisé une analyse en sous-groupes.

Dans les questions sur l'angoisse et la contrainte, les réponses étaient réparties ainsi :

- réponses 0 = pas d'angoisse / contrainte
- réponses de 1 à 3 = faible angoisse / contrainte
- réponses de 4 à 7 = angoisse / contrainte modérée
- réponses de 8 à 10 = angoisse / contrainte importante

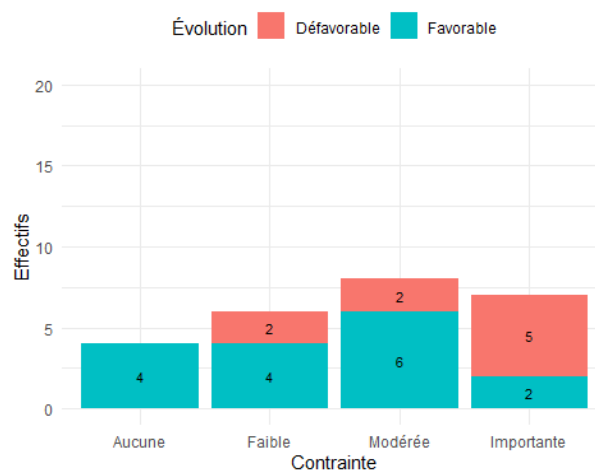
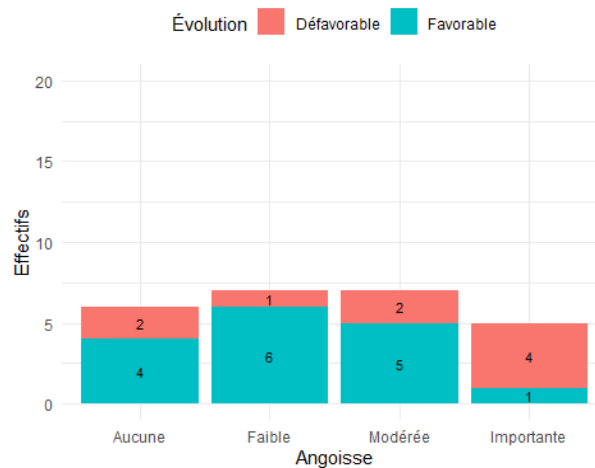
Dans la question sur l'effet sur la cicatrisation, les réponses étaient réparties ainsi :

- réponses de 0 à 3 = peu d'effet
- réponses de 4 à 7 = effet modéré
- réponses de 8 à 10 = effet important

Variable	Modalité	Nombre	Pourcentage
ANGOISSE			
	PAS D'ANGOISSE	6	24%
	FAIBLE ANGOISSE	7	28%
	ANGOISSE MODÉRÉE	7	28%
	ANGOISSE IMPORTANTE	5	20%
CONTRAINTE			
	PAS DE CONTRAINTE	4	16%
	CONTRAINTE FAIBLE	6	24%
	CONTRAINTE MODÉRÉE	8	32%
	CONTRAINTE IMPORTANTE	7	28%
EFFET INDÉSIRABLE			
	NON	12	48%
	OUI	13	52%
TYPE D'EFFET			
	OTALGIES	3	23.08%
	FATIGUE	2	15.38%
	CRISE CONVULSIVE	2	15.38%
	FRAGILITÉ DENT	1	7.69%
	HYPERTENSION	1	7.69%
	BAISSE VUE	1	7.69%
	MALAISE	1	7.69%
	OTITE + SINUSITE	1	7.69%
	VOMISSEMENT	1	7.69%
CICATRISATION			
	PEU D'EFFET	4	16.67%
	EFFET MODÉRÉ	8	33.33%
	EFFET IMPORTANT (BONNE CICATRISATION)	12	50%
A REFAIRE			
	NON	5	20%
	OUI	20	80%

Tableau n°4 : Réponses au questionnaire, question par question.

Pour les questions « Sur une échelle de 0 à 10, comment jugez-vous votre angoisse ? » et « Sur une échelle de 0 à 10, comment jugez-vous la contrainte occasionnée par les séances ? », l'angoisse et la contrainte étaient réparties de façon à peu près équivalente entre pas, faible, modérée et importante (20 à 28 % pour l'angoisse, 16 à 32 % pour la contrainte).



Figures n° 1 et 2 : Répartition des réponses sur l'angoisse et la contrainte liées au traitement hyperbare.

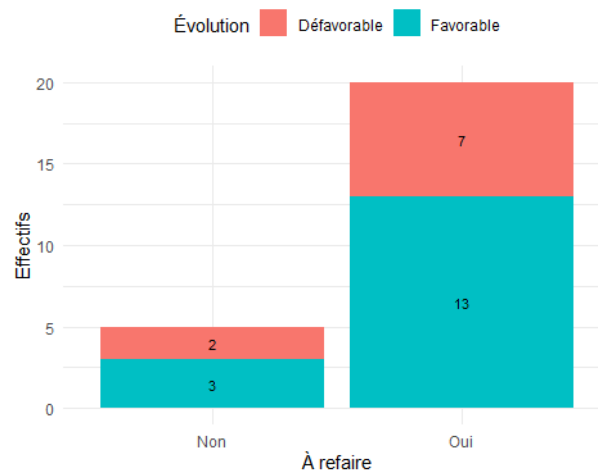
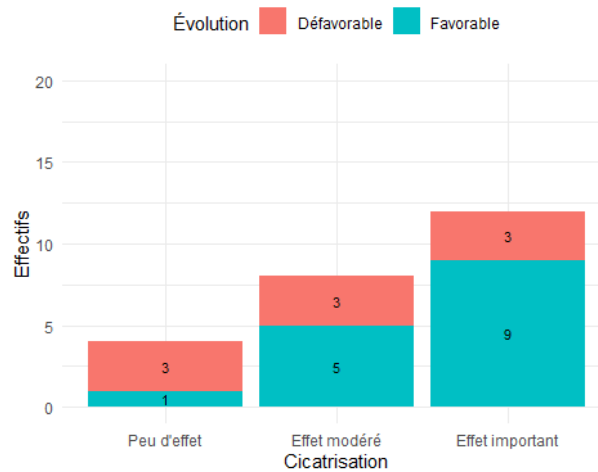
Ces résultats nous montrent que l'angoisse ressentie par les patientes est faible voire modérée dans la majorité des cas. Celles qui ont une évolution défavorable sont plus impactées et l'angoisse plus importante ressentie pourrait être liée plus volontiers à la mauvaise évolution locale qu'à l'angoisse liée au caisson en lui-même.

De la même façon, les patientes ne jugent pas comme une contrainte importante les séances de caisson, en dehors de celles qui ont une évolution défavorable.

Pour la question « Avez-vous eu des effets indésirables lors de vos séances ? Si oui, lesquels ? », la moitié des patientes ont eu un ou plusieurs effets indésirables, qui ont été variés entre les patientes.

A la question « Sur une échelle de 0 à 10, trouvez-vous que les séances de caisson vous ont aidé à la cicatrisation ? », 50 % des patientes ont trouvé un effet important du caisson sur la cicatrisation, 33,3 % un effet modéré, et 16,7 % peu d'effet.













A la question « Si cela était à refaire, feriez-vous ces séances de caisson ? », 80 % des patientes ont répondu positivement.



Figures n° 3 et 4 : Répartition des réponses sur l'effet du traitement hyperbare sur la cicatrisation et sur le souhait de réitérer les séances à postériori.

Du point de vue des patientes, l'impact des séances de caisson hyperbare est positif pour la majorité d'entre-elles concernant leur ressenti par rapport à la cicatrisation. Elles jugent que le traitement a été bénéfique, même si certaines ont eu une évolution au final défavorable.

Cas cliniques

Évolution Défavorable		Évolution Favorable	
Avant caisson	Après caisson	Avant caisson	Après caisson
			
<p>45 ans, IMC à 35, non fumeuse, antécédent de radiothérapie à gauche. Mastectomie avec RMI bilatérale par prothèse, avec greffe de PAM et cicatrice en T inversé, prophylactique à gauche. Début du caisson à J3 devant une souffrance cutanée bilatérale en « lie de vin » au niveau des cicatrices en T inversé et une nécrose totale des PAM. 51 séances au total. Récupération complète à gauche. Dépose de prothèse à droite. Pas de pamectomie.</p>		<p>39 ans, IMC à 31, non fumeuse, pas d'antécédent de radiothérapie. Mastectomie avec RMI bilatérale prophylactique par expandeur, avec greffe de PAM et cicatrice en T inversé. Début du caisson à J3 devant une nécrose totale des PAM et de l'étui cutané au niveau des cicatrices en T inversé. 19 séances au total. Evolution favorable bilatérale sans nécessité de pamectomie.</p>	
Évolution Défavorable		Évolution Favorable	
Avant caisson	Après caisson	Avant caisson	Après caisson
			
<p>35 ans, IMC à 22, fumeuse, pas d'antécédent de radiothérapie. Mastectomie avec RMI bilatérale par prothèse rétropectorale et treillis, avec conservation de la PAM. Prophylactique à gauche, carcinologique à droite. Début du caisson à J0 devant des ecchymoses importantes des deux seins. 28 séances au total. Dépose de prothèse à gauche.</p>		<p>44 ans, IMC à 22, non fumeuse, pas d'antécédent de radiothérapie. Mastectomie avec RMI bilatérale par prothèse, avec conservation de la PAM. Début à J0 devant des ecchymoses importantes des deux seins. 10 séances au total.</p>	
Evolution Défavorable		Evolution Favorable	
Avant caisson	Après caisson	Avant caisson	Après caisson
			
<p>65 ans, IMC à 22, non fumeuse, pas d'antécédent de radiothérapie. Mastectomie carcinologique avec RMI droite par prothèse avec conservation de la PAM. Début du caisson à J4 pour nécrose cutanée importante et nécrose totale de la PAM. 40 séances au total. Dépose de prothèse, sans pamectomie.</p>		<p>67 ans, IMC à 26, fumeuse, antécédent de radiothérapie à gauche. Mastectomie prophylactique avec RMI gauche par prothèse, sans PAM. Début du caisson à J2 pour nécrose cutanée importante. 78 séances au total.</p>	

Discussion

Apport de l'oxygénothérapie dans la cicatrisation après reconstruction mammaire

L'objectif principal de cette étude était de montrer que l'oxygénothérapie hyperbare améliore la cicatrisation en cas de souffrance cutanée ou de trouble de la cicatrisation après reconstruction mammaire.

Dans la littérature, la majorité des études faites sur l'apport de l'oxygénothérapie hyperbare pour la cicatrisation après reconstruction mammaire sont des case report (20–23).

Parmi les quatre cas cités, il s'agit le plus souvent de jeunes femmes non fumeuses, mais une était âgée de 71 ans. Deux patientes avaient un antécédent de radiothérapie sur le ou les seins concernés. Elles ont toutes eu une mastectomie avec préservation de l'étui cutané, et certaines de la PAM, et reconstruction mammaire immédiate par implant prothétique. Et elles ont bénéficié du caisson hyperbare rapidement en post-opératoire pour ischémie cutanée. Dans ces quatre descriptions de cas, les auteurs ont rapporté une amélioration de l'ischémie et de la cicatrisation cutanées. Une seule complication de l'oxygénothérapie a été signalée : une crise convulsive traitée et qui a été résolutive.

Dans notre étude, le taux d'évolution favorable était de 74,4 %, et le taux de dépose de matériel prothétique était de 17,2 % (15,5 % pour les prothèses et 1,7 % pour les expandeurs).

Parmi les principaux facteurs de risque liés aux patientes, notamment le tabagisme actif et l'antécédent de radiothérapie sur le sein reconstruit, les trois quarts des patientes ont évolué favorablement : 76,9 % des fumeuses et 75 % de celles ayant eu de la radiothérapie sur le sein reconstruit.

Si l'on considère le type de reconstruction, 81,1 % des mastectomies avec reconstruction immédiate par implant prothétique ont évolué favorablement : 96,8 % des expandeurs et 66,7 % des prothèses ont pu être gardés. 86,7 % des greffes de PAM, 82,1 % des conservations de PAM et 91,2 % des cicatrices en T inversé ont évolué favorablement.

Nous avons constaté 21 nécroses partielles sur 58 PAM conservées (36,2 %) et 16 nécroses totales (27,6 %) dont trois pamectomies (5,2 %).

Les taux de nécrose cutanée, de nécrose de PAM, et de dépose d'implant après mastectomie et reconstruction mammaire immédiate varient dans la littérature. L'incidence rapportée de la nécrose cutanée et de la PAM varie de façon importante entre 2 et 30 %, et entre 0 et 48 % respectivement

(24,25). En effet, il est difficile de comparer ces taux de complications d'une étude à l'autre en raison de la variabilité des définitions de la nécrose.

Dans l'étude américaine de R.Jagsi et al. réalisée de 1998 à 2007, on trouve un taux de dépose d'implant à 24,7 %, mais l'étude comporte de nombreux biais, notamment de sélection des patientes et de mesure (26).

A. Warren Peled et al. ont rapporté entre 2001 et 2010 sur 657 mastectomies avec reconstruction immédiate par implant : 11,9 % de nécrose cutanée, 25 % de dépose de prothèse contre 8,4 % de dépose d'expandeur, 2 % de nécrose partielle de la PAM et 1,5 % de nécrose totale de la PAM. Ils ont modifié leurs pratiques chirurgicales entre les 100 premiers cas et les 557 cas suivants, devant des taux de complications importants, ce qui leur a permis de réduire significativement les complications (27).

BL Dent et al. ont réalisé une étude rétrospective de 2006 à 2012 sur l'ischémie de la PAM après mastectomie avec conservation de PAM et reconstruction mammaire immédiate par implant prothétique : 318 seins inclus, avec 51 prothèses et 267 expandeurs. Le taux d'ischémie partielle de la PAM était de 13,8%, et celui d'ischémie complète de la PAM était de 6,6 %, dont 1,3 % ont nécessité un parage opératoire et 6,2 % une pamectomie (25).

Nous avons trouvé peu d'études concernant l'effet de l'oxygénothérapie sur la cicatrisation mammaire. Nous en citerons deux.

Une étude rétrospective réalisée par J. Shuck et al. au MedStar Georgetown University Hospital de 2009 à 2013, comparait l'ischémie de la PAM après mastectomie et reconstruction mammaire immédiate avec implant prothétique, chez des patientes traitées avec ou sans oxygénothérapie hyperbare.

13 patientes ont été incluses, dont huit ont reçu de l'oxygénothérapie. Il n'y avait pas de différence significative dans la prévalence des facteurs de risque d'ischémie de la PAM entre les deux groupes, ni dans le degré d'ischémie initiale. Des photographies post-opératoires puis hebdomadaires ont été prises afin de documenter l'évolution de l'ischémie et de la cicatrisation, et elles ont été analysées. Toutes les patientes des deux groupes ont eu une bonne cicatrisation de la PAM. Le délai moyen pour achever la guérison était de 35,9 jours dans le groupe oxygénothérapie et de 65,4 jours dans le groupe sans oxygénothérapie. Cette différence n'était pas significative. Cette étude a suggéré que, bien que l'oxygénothérapie ne soit pas significativement supérieure par rapport à la prise en charge conventionnelle, pour l'ischémie de la PAM après mastectomie, elle semble accélérer la cicatrisation.

Les principales limites de cette étude étaient la petite taille de l'échantillon, et la variabilité du degré et de la présentation de l'ischémie de la PAM entre les patientes (28).

Une étude rétrospective menée par N. Rajpal et al. de 2015 à 2017, a inclus sept patientes ayant eu une mastectomie avec ischémie de l'étui cutané. L'angiographie au vert d'indocyanine a été utilisée pour évaluer la perfusion en per-opératoire et après l'administration de l'oxygénothérapie. Toutes les patientes sauf une ont eu une évolution favorable après dix séances de caisson. La perfusion de la zone ischémiée était augmentée avec l'oxygénothérapie et l'étendue de l'ischémie réduite (29).

On peut donc dire que dans notre étude, l'oxygénothérapie semble améliorer la cicatrisation, et cela même chez les patientes à haut risque de retard de cicatrisation, avec un taux de dépose de matériel prothétique inférieur à ceux retrouvés dans la littérature sans traitement hyperbare.

Mais nos taux de nécrose de PAM sont élevés, restant néanmoins dans les pourcentages retrouvés dans la littérature, et sans pour autant avoir un taux de pamectomie très important.

L'incidence relativement élevée de nécrose de PAM dans notre étude est peut-être due à la définition subjective que nous lui avons donnée. Nous avons défini la nécrose partielle comme une nécrose n'affectant qu'une partie de la PAM, et la nécrose totale touchant toute la PAM, voire en profondeur. Cette évaluation s'est faite de façon subjective sur des photographies, ce qui n'était pas toujours évident. Il n'y a pas de définition consensuelle dans la littérature.

Les seuls facteurs de risque impliqués dans l'évolution défavorable étaient l'antécédent de radiothérapie sur le sein reconstruit, le type de reconstruction avec la reconstruction mammaire immédiate, le type de matériel avec la prothèse et l'arrêt précoce des séances de caisson.

Complications de l'oxygénothérapie hyperbare

Le taux de complications lié au traitement hyperbare n'est pas négligeable dans notre étude. En effet, cinq patientes sur 39 (12,8 %) ont présenté une complication. Pour deux d'entre elles (5,1 %), il s'agissait de crises convulsives. Cette complication n'entraîne pas nécessairement une interruption du traitement hyperbare, sous couvert d'un traitement antiépileptique. Chez ces patientes, malgré la poursuite des séances, l'évolution a été défavorable. Les trois autres patientes (7,7 %) ont présenté un barotraumatisme de l'oreille qui a imposé l'arrêt des séances précocement. Mais malgré l'arrêt précoce, l'évolution s'est avérée favorable avec des soins simples de cicatrisation et des parages de plaie. Dans notre étude, les complications de l'oxygénothérapie, même si elles ont entraîné un arrêt précoce du traitement hyperbare, n'ont pas eu de conséquence sur l'évolution de la cicatrisation. Il n'existe pas de lien entre complication de l'oxygénothérapie et évolution défavorable.

Arrêt précoce du traitement hyperbare

Peu de patientes ont arrêté précocement les séances : cinq sur 39 patientes (12,8 %), dont trois en raison d'une complication de l'oxygénothérapie (barotraumatisme de l'oreille). Donc deux patientes seulement ont arrêté d'elles-mêmes, soit 5,1 %. L'une d'entre elles a réalisé 20 séances au total, elle a ressenti beaucoup d'angoisse et de contrainte pendant les séances, mais peu d'effet sur la cicatrisation, et elle a évolué défavorablement. L'autre patiente n'a réalisé que trois séances au total, elle n'avait pas d'angoisse mais a trouvé une contrainte importante, et elle a aussi évolué défavorablement.

Vécu des patientes : à propos du questionnaire de satisfaction

Concernant le questionnaire de satisfaction, la moitié des patientes ont trouvé un effet important du caisson sur la cicatrisation, et 16,7 % peu d'effet. La majorité des patientes seraient prêtes à réitérer l'expérience s'il le fallait (80 %). Mais si l'on regarde en détail, huit patientes sur 25 (32 %) ont ressenti beaucoup d'angoisse et/ou de contrainte, dont la moitié ne voudrait pas refaire ces séances à posteriori. Parmi les huit, seules celles qui ont trouvé un effet bénéfique important (deux), ou modéré (deux) sont prêtes à refaire ces séances. Il apparaît important que les patientes jugent qu'il y ait un réel effet sur la cicatrisation pour qu'elles veuillent de nouveau faire ces séances malgré l'angoisse et/ou la contrainte. En effet, chaque séance dure environ 1 heure 30.

On peut dire cependant que malgré l'angoisse (de modérée à importante : 48 %) et la contrainte (de modérée à importante : 60 %) occasionnées par les séances de caisson et les effets indésirables (52 %), très peu de patientes ont abandonné cette thérapie.

Données non significatives ou divergentes

Cette étude semble montrer que l'oxygénothérapie hyperbare améliore la cicatrisation après reconstruction mammaire, et cela même en présence de facteurs de risque de mauvaise cicatrisation, comme le tabagisme, l'antécédent de radiothérapie, la reconstruction immédiate par implant prothétique, la greffe ou conservation de PAM, les cicatrices en T inversé. Mais ces résultats ne sont pas significatifs. Les seuls résultats significatifs concernent le type de matériel prothétique, l'indication chirurgicale et le parage de plaie.

En ce qui concerne les données divergentes, on retrouve plus de patientes non fumeuses que de fumeuses dans le groupe défavorable, et un IMC inférieur à celui du groupe favorable.

De plus, il y a dans le groupe défavorable, moins de patientes avec une cicatrice en T inversé, contrairement à ce que l'on aurait pu s'attendre.

Biais et limites de l'étude

Les limites principales de notre étude sont la petite taille de la population, le fait qu'il s'agit d'une étude monocentrique rétrospective, et qu'elle n'est pas comparative. En effet, la grande majorité de nos résultats ne sont pas significatifs (puissance statistique faible en raison de la taille de l'échantillon). Il aurait fallu mener une étude prospective comparative avec deux groupes, un bénéficiant de l'oxygénothérapie hyperbare comme thérapie, et un groupe témoin, avec un échantillon de patientes plus important.

Une autre limitation de cette étude est la variabilité du degré de retard de cicatrisation. Certaines patientes ont débuté le caisson en n'ayant que de simples ecchymoses au niveau des seins, et d'autres présentaient déjà une ischémie importante de la PAM ou de la cicatrice en T inversé. Pour parer à ce biais de sélection, il aurait fallu débuter les séances de caisson au même moment pour toutes les patientes, soit de façon précoce en post-opératoire, soit dès l'apparition d'ecchymoses.

De plus, nous n'avons pas de réel critère de jugement objectif pour évaluer la cicatrisation, ce qui constitue un biais de mesure. Il en est de même pour la nécrose de la PAM, pour laquelle nous n'avons pas de définition standard.

Nous n'avons pas non plus pris en compte les conséquences d'une nécrose de PAM, à savoir sa déformation ou sa dépigmentation qui peuvent compromettre le résultat esthétique. Et nous n'avons pas évalué précisément la nécrose de l'étui cutané.

En ce qui concerne le questionnaire de satisfaction, le taux de réponse constitue une limite puisque seulement 64,1 % des patientes ont répondu.

Points forts de l'étude

Dans la littérature, il existe peu d'études sur l'apport de l'oxygénothérapie hyperbare dans la cicatrisation mammaire après reconstruction, et celles-ci ne portent que sur des effectifs restreints. La plupart des études sont des case report. Notre étude est à ce jour celle qui possède le plus grand effectif de patientes. Et nous avons des taux d'évolution favorable élevés, avec un taux de dépose de matériel prothétique inférieur à ceux de la littérature sans traitement hyperbare.

Concernant le caisson, nous avons eu un taux d'arrêt précoce et un taux de complications modérés.

Le questionnaire de satisfaction est également un point fort de notre étude, puisqu'il nous a permis d'évaluer le ressenti des patientes ainsi que leur degré de satisfaction, qui sont importants à prendre en compte dans ce type de thérapie longue et contraignante. De plus, même s'il ne s'agit pas d'un questionnaire « validé » de qualité de vie, et qu'il pourrait faire l'objet d'une révision, c'est la première étude sur ce sujet qui s'intéresse au vécu du traitement hyperbare par les patientes.

Conclusion et perspectives

De nos jours, la reconstruction mammaire fait partie intégrante de la prise en charge carcinologique ou prophylactique du cancer du sein. Et tout l'enjeu réside dans la qualité de la cicatrisation, que ce soit cutanée, ou de la plaque aréolo-mamelonnaire.

Nous savons maintenant que l'oxygénothérapie hyperbare, par différents mécanismes, joue un rôle essentiel dans la cicatrisation, en augmentant l'oxygénation des tissus, en favorisant la néovascularisation et en ayant une action anti-infectieuse et procicatrisante. Dans notre étude nous avons pu suggérer, de façon non significative, l'amélioration de la cicatrisation après reconstruction mammaire grâce à l'oxygénothérapie hyperbare, même en présence de facteurs de risque de mauvaise cicatrisation. Évidemment, des études comparatives à plus grande échelle, prospectives et randomisées, sont nécessaires pour l'affirmer.

Même si une grande majorité des patientes étaient prêtes à réitérer les séances de caisson à posteriori, et ont trouvé un effet bénéfique sur la cicatrisation, l'angoisse et la contrainte occasionnées étaient importantes pour presque un tiers d'entre elles. C'est pourquoi l'évaluation très régulière est aussi capitale. En effet, si l'évolution semble défavorable, le traitement ne doit pas être prolongé inutilement, notamment si une reprise chirurgicale semble inévitable.

Nous avons vu que plus l'oxygénothérapie est initiée tôt, plus l'évolution a des chances d'être favorable. Nous pouvons alors nous demander s'il ne serait pas encore plus bénéfique de débiter ce traitement de façon préventive, en pré-opératoire, notamment chez les patientes à haut risque de retard de cicatrisation. En effet, le traitement préventif en chirurgie sur terrain irradié fait partie des indications recommandées de l'oxygénothérapie. Au caisson hyperbare de Nice, il est pratiqué quelques séances sur terrain irradié avant une extraction dentaire. Il pourrait être intéressant de mettre en place un protocole en prévention des mastectomies avec reconstruction immédiate par implant prothétique chez des patientes sélectionnées.

Il serait également pertinent de réaliser une évaluation médico-économique de la balance entre le coût des séances de caisson, et le bénéfice d'une guérison plus rapide.

Annexes

Annexe 1 : Caisson hyperbare multiplace



Bonjour Madame,

Dans le cadre d'un projet de thèse au sein du Centre Antoine Lacassagne, nous évaluons l'intérêt de l'oxygénothérapie hyperbare chez les patientes présentant un retard de cicatrisation ou à risque de mauvaise cicatrisation, après reconstruction mammaire.

Pour porter à bien ce projet, nous avons rédigé ce questionnaire afin d'évaluer le vécu des patientes lors de leurs séances au caisson hyperbare.

Votre participation est précieuse pour nous permettre d'évaluer et de modifier nos pratiques si nécessaire.

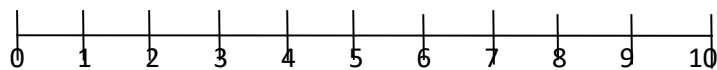
Pour cela il vous suffit de répondre aux questions et de nous retourner cette feuille avec l'enveloppe ci-joint.

Ce questionnaire est entièrement anonyme.

1. De combien de séances avez-vous bénéficié ?

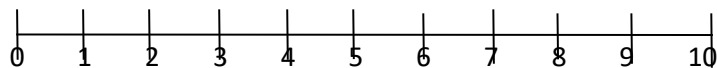
2. Sur une échelle de 0 à 10, comment jugez-vous votre angoisse ?

0 = pas d'angoisse / 10 = angoisse très importante obligeant à arrêter les séances



3. Sur une échelle de 0 à 10, comment jugez-vous la contrainte occasionnée par les séances ?

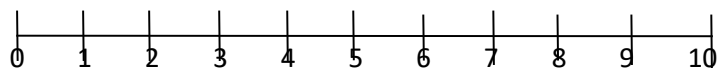
0 = pas de contrainte / 10 = contrainte très importante obligeant à arrêter les séances



4. Avez-vous eu des effets indésirables lors de vos séances ?

Si oui, lesquels ?

5. Sur une échelle de 0 à 10, trouvez-vous que les séances de caisson vous ont aidé à la cicatrisation ? 0 = pas de cicatrisation / 10 = cicatrisation complète



6. Si cela était à refaire, feriez-vous ces séances de caisson ? oui / non ?

Moins / plus / le même nombre de séances ?

Merci de votre participation.

Service de chirurgie oncologique gynécologique du Dr DELPECH.

Morgan Picard, interne au Centre A. Lacassagne

Références

1. Antony AK, Mehrara BM, McCarthy CM, Zhong T, Kropf N, Disa JJ, et al. Salvage of tissue expander in the setting of mastectomy flap necrosis: a 13-year experience using timed excision with continued expansion. *Plast Reconstr Surg.* août 2009;124(2):356-63.
2. Satteson ES, Brown BJ, Nahabedian MY. Nipple-areolar complex reconstruction and patient satisfaction: a systematic review and meta-analysis. *Gland Surg.* févr 2017;6(1):4-13.
3. Endara M, Chen D, Verma K, Nahabedian MY, Spear SL. Breast reconstruction following nipple-sparing mastectomy: a systematic review of the literature with pooled analysis. *Plast Reconstr Surg.* nov 2013;132(5):1043-54.
4. Shimo A, Tsugawa K, Tsuchiya S, Yoshie R, Tsuchiya K, Uejima T, et al. Oncologic outcomes and technical considerations of nipple-sparing mastectomies in breast cancer: experience of 425 cases from a single institution. *Breast Cancer Tokyo Jpn.* nov 2016;23(6):851-60.
5. Undersea & Hyperbaric Medical Society [Internet]. Disponible sur: <https://www.uhms.org/>
6. Richard E. Moon. *Hyperbaric Oxygen Therapy Indications.* 14th éd. 2019.
7. European Committee for Hyperbaric Medicine (ECHM) [Internet]. Disponible sur: <http://www.echm.org/>
8. Baynosa RC, Zamboni WA. The effect of hyperbaric oxygen on compromised grafts and flaps. *Undersea Hyperb Med J Undersea Hyperb Med Soc Inc.* août 2012;39(4):857-65.
9. Zamboni WA, Roth AC, Russell RC, Smoot EC. The effect of hyperbaric oxygen on reperfusion of ischemic axial skin flaps: a laser Doppler analysis. *Ann Plast Surg.* avr 1992;28(4):339-41.
10. Liu X, Yang J, Li Z, Yang L, Wang C, Gao C, et al. Hyperbaric oxygen preconditioning promotes neovascularization of transplanted skin flaps in rats. *Int J Clin Exp Pathol.* 2014;7(8):4734-44.
11. Eskes A, Vermeulen H, Lucas C, Ubbink DT. Hyperbaric oxygen therapy for treating acute surgical and traumatic wounds. *Cochrane Database Syst Rev.* 16 déc 2013;(12):CD008059.
12. Wang C, Schwaitzberg S, Berliner E, Zarin DA, Lau J. Hyperbaric oxygen for treating wounds: a systematic review of the literature. *Arch Surg Chic Ill 1960.* mars 2003;138(3):272-9; discussion 280.
13. Guo S, Counte MA, Gillespie KN, Schmitz H. Cost-effectiveness of adjunctive hyperbaric oxygen in the treatment of diabetic ulcers. *Int J Technol Assess Health Care.* 2003;19(4):731-7.
14. Aw C, D H, P J, Dc P. Cost-effectiveness and budget impact of adjunctive hyperbaric oxygen therapy for diabetic foot ulcers [Internet]. Vol. 24, *International journal of technology assessment in health care.* *Int J Technol Assess Health Care;* 2008. Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18400121/>
15. A.Kauert. Diplôme Inter Universitaire de Médecine Hyperbare, présentation du Dr A.Kauert.
16. F. Wattel, D. Mathieu. *Traité de médecine hyperbare.* Edition ellipses.

17. Zamboni WA, Browder LK, Martinez J. Hyperbaric oxygen and wound healing. *Clin Plast Surg.* janv 2003;30(1):67-75.
18. Thom SR. Hyperbaric oxygen: its mechanisms and efficacy. *Plast Reconstr Surg.* janv 2011;127 Suppl 1:131S-141S.
19. Netgen. Indications électorives à l'oxygénothérapie hyperbare [Internet]. *Revue Médicale Suisse.* Disponible sur: <https://www.revmed.ch/RMS/2009/RMS-213/Indications-electives-a-l-oxygenotherapie-hyperbare>
20. Mermans JF, Tuinder S, von Meyenfeldt MF, van der Hulst RRWJ. Hyperbaric oxygen treatment for skin flap necrosis after a mastectomy: a case study. *Undersea Hyperb Med J Undersea Hyperb Med Soc Inc.* juin 2012;39(3):719-23.
21. Fredman R, Wise I, Friedman T, Heller L, Karni T. Skin-sparing mastectomy flap ischemia salvage using urgent hyperbaric chamber oxygen therapy: a case report. *Undersea Hyperb Med J Undersea Hyperb Med Soc Inc.* avr 2014;41(2):145-7.
22. Alperovich M, Harmaty M, Chiu ES. Treatment of nipple-sparing mastectomy necrosis using hyperbaric oxygen therapy. *Plast Reconstr Surg.* juin 2015;135(6):1071e-2e.
23. Copeland-Halperin LR, Bruce SB, Mesbahi AN. Hyperbaric Oxygen following Bilateral Skin-sparing Mastectomies: A Case Report. *Plast Reconstr Surg Glob Open.* avr 2016;4(4):e680.
24. Sa R, Ja J, A A, Ri C. Mastectomy skin flap necrosis: challenges and solutions [Internet]. Vol. 9, *Breast cancer (Dove Medical Press).* Breast Cancer (Dove Med Press); 2017. Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28331365/>
25. BI D, K S, A S, M T. Nipple-areolar complex ischemia after nipple-sparing mastectomy with immediate implant-based reconstruction: risk factors and the success of conservative treatment [Internet]. Vol. 34, *Aesthetic surgery journal.* Aesthet Surg J; 2014. Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24682442/>
26. Jagsi R, Jiang J, Momoh AO, Alderman A, Giordano SH, Buchholz TA, et al. Complications After Mastectomy and Immediate Breast Reconstruction for Breast Cancer: A Claims-Based Analysis. *Ann Surg.* févr 2016;263(2):219-27.
27. A WP, Rd F, Ac S, K I, Ca E, M A, et al. Outcomes after total skin-sparing mastectomy and immediate reconstruction in 657 breasts [Internet]. Vol. 19, *Annals of surgical oncology.* Ann Surg Oncol; 2012. Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22526909/>
28. J S, N O, M E, My N. A critical look at the effect of hyperbaric oxygen on the ischemic nipple following nipple sparing mastectomy and implant based reconstruction: a case series [Internet]. *Gland surgery.* 2017. Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29302483/>
29. N R, Et W, T E, Ta P, Kk J-A. Use of hyperbaric oxygen therapy for tissue ischemia after breast reconstruction [Internet]. Vol. 46, *Undersea & hyperbaric medicine : journal of the Undersea and Hyperbaric Medical Society, Inc.* Undersea Hyperb Med; 2019. Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31509902/>

Abstract

Background

Mastectomy affects the body's integrity and may cause aesthetic and psychological sequelae in women. This is the whole issue of breast reconstruction, which will improve quality of life and restore body image, and the result of which will depend on the quality of cicatrization. Hyperbaric oxygen therapy, through various mechanisms, plays an important role in the healing process.

In the literature, many studies suggest its efficacy, but the overall quality of the studies is poor, and most of the studies done in the context of breast surgery are case reports.

The main objective of the study is to evaluate the effectiveness of hyperbaric oxygen therapy in improving cicatrization in cases of delayed scarring after breast reconstruction, even for patients at high risk of delayed cicatrization.

Method

Hyperbaric oxygen therapy is a treatment that consists of inhaling pure oxygen at a pressure higher than atmospheric pressure in a multi-place hyperbaric chamber. A session lasts 90 to 120 minutes. This retrospective study, conducted at the Centre Antoine Lacassagne in Nice, included all women who had undergone reconstructive, carcinological or prophylactic breast surgery and had benefited from hyperbaric oxygen therapy sessions for scarring defects, from April 2015 to January 2020. There were no exclusion criteria.

Results

We included 39 patients. The mean age was 51 years (min = 33; max = 67), mean BMI was 25.36 (min = 18; max = 43), 33.3% it were smokers, and 31.3% had a history of radiation therapy on the breast undergoing surgery.

A total of the 64 breasts treated included 82.8% mastectomies with immediate reconstruction. 90.6% of patients had prosthetic material (42.2% prostheses and 48.4% expanders). 46.9% had a nipple-areolar complex (NAC) graft and 43.8% had NAC conservation with skin sheath conservation. And there were 53.1% inverted T-scars.

The mean interval between surgery and the beginning of the chamber sessions was 3.2 days (min = 0; max = 42) and the mean number of total sessions per patient was 27.44 (min = 2; max = 78). Of the 39 patients, 29 progressed favourably (74.4%), and there was a material removal rate of 17.2%, a partial NAC necrosis rate of 36.2%, a total NAC necrosis rate of 27.6% with a NAC resection rate of 5.2%. The only risk factors implicated in the unfavorable evolution were the history of radiotherapy on the reconstructed breast, the type of reconstruction with immediate breast reconstruction, the type of material with the prosthesis, and early termination of caisson sessions.

Conclusion

In our study we were able to suggest, in a non-significant way, the improvement of cicatrization after breast reconstruction thanks to hyperbaric oxygen therapy, even in the presence of risk factors of poor scarring. Obviously, a comparative study is necessary to affirm this. Other large-scale, prospective and randomized studies are therefore justified to further determine the usefulness of hyperbaric oxygen therapy in the healing process after mastectomy and breast reconstruction.

Disclosures : none