

Opinion argumentée - Cet article est la traduction française de l'article : Clua EEG and CG Meyer (2022) The Mistaken Identity Hypothesis for shark bites on humans is an anthropomorphic fallacy, Journal of Behaviour, DOI:10.1163/1568539X-bja10196.

L'hypothèse de « l'erreur d'identité » pour les morsures de requin sur les humains est un sophisme¹ anthropomorphique

Eric E.G. Clua^{a,b,*†} et Carl G. Meyer^{c,b †}

^a PSL, EPHE, CRIOBE UAR3278 EPHE-CNRS-UPVD, PoBox 1013, 98729 Papetoai, French Polynesia

^b Labex CORAIL, Université de Perpignan, 58 Avenue Paul ALDUY, 66850 Perpignan, FRANCE

^c Hawaii Institute of Marine Biology, University of Hawaii at Manoa, P. O. Box, 1346, Kaneohe, Hawaii, USA.

*Corresponding author: eric.clua@univ-perp.fr

†Les deux auteurs ont contribué de façon équivalente au manuscrit

Courriel: Eric Clua (eric.clua@univ-perp.fr)

Résumé:

L'hypothèse de « l'erreur d'identité » (HEI) suggère que les morsures de requins sur les surfeurs, les nageurs et les plongeurs en apnée relèvent principalement de similitudes entre l'apparence visuelle de ces usagers de la mer et les proies typiques des requins. L'HEI est aujourd'hui largement acceptée comme un fait acquis par le grand public et certains scientifiques, alors qu'elle n'a jamais été prouvée. Cette hypothèse suppose que ces morsures ne relèveraient que d'indices visuels et ignore le rôle important des autres sens (notamment l'ouïe) qui jouent un rôle clef dans la discrimination des proies potentielles. Une hypothèse beaucoup plus simple d'"exploration naturelle" peut raisonnablement expliquer non seulement les morsures de requin qui sont généralement caractérisées comme des "erreurs d'identité", mais aussi celles qui ne peuvent pas être raisonnablement expliquées par l'HEI (par exemple, les morsures de requin qui se produisent dans une eau très claire ou sur des humains ne ressemblant pas à une proie naturelle). En d'autres termes, les requins ne font pas d'erreurs, mais explorent continuellement leur environnement et considèrent régulièrement les nouveaux objets comme des proies potentielles en les mordant et ce, selon leur audace naturelle et leur niveau de satiété.

Mots clef: attaques de requins, comportement agressif, sens chez le requin, motivation des morsures, prédation, processus d'investigation et exploration.

1. Introduction

L'hypothèse de l'erreur d'identité (HEI) interprète les morsures de requins sur les surfeurs, les nageurs et les plongeurs en apnée comme des "erreurs" découlant principalement

des similitudes d'apparence entre les utilisateurs de l'océan et les proies typiques des requins. Par exemple, Tricas et McCosker (1984) ont noté que "le requin attaque le surfeur parce qu'il confond sa silhouette avec celle d'un phoque". L'HEI est particulièrement attrayante car : i) elle est simple à comprendre et donc

¹ Raisonnement vicié à la base, reposant sur un argument séduisant mais faux, destiné à induire l'interlocuteur en erreur (définition du Larousse).

intellectuellement satisfaisante, en particulier pour le grand public, et ii) elle exonère le requin de toute responsabilité intentionnelle pour les morsures de requin sur les humains en caractérisant ces morsures comme des "accidents" tragiques. Cependant, bien que largement acceptée, la HEI reste au mieux une hypothèse non prouvée. Nous retraçons ici les origines de l'HEI, évaluons de manière critique les arguments pour et contre cette hypothèse, et proposons des explications naturelles alternatives plus plausibles pour les morsures de requins sur les humains.

2. Origines et caractéristiques de l'hypothèse de l'erreur d'identité (HEI)

Le concept d'erreur d'identité a été mentionné pour la première fois par Balbridge (1974) qui a noté que "...certaines attaques de requins (ont pu) résulter d'une erreur d'identité (plongeur en costume noir se faisant passer pour un phoque, etc.)" et "(il)...n'est certainement pas impossible qu'une personne ainsi vêtue puisse pour le requin ressembler à un phoque ou à d'autres animaux marins dont le requin pourrait se nourrir dans une zone particulière, surtout si l'eau est trouble et le champ de vision limité". Cependant ce concept a reçu relativement peu d'attention (44 citations - source : google scholar) jusqu'à ce qu'il soit à nouveau invoqué par Tricas et McCosker (1984) (317 citations - source : google scholar) et commence à se généraliser. La caractérisation spécifique du concept d'identité erronée en tant que simple « hypothèse » (et non fait acquis) est survenue relativement récemment, apparaissant dans deux thèses (Quester 2013, Chapuis 2017) et deux publications -évaluées par des pairs-récentes (Clua et Linnell 2019, Ryan et al. 2021). NB : Ritter et Quester (2016) mentionnent l'identité erronée en tant que "théorie" comme synonyme du concept d'"hypothèse". L'HEI est maintenant largement acceptée à la fois par le grand public et par de nombreux scientifiques, comme le démontre le pourcentage élevé (30%) d'articles mentionnant l'HEI comme un fait établi sans fournir aucune autre description ou preuve de l'hypothèse (Voir le point #2 du Tab.1). Lors d'une recherche récente, nous avons trouvé le concept d'"identité erronée" mentionné dans 50 publications scientifiques, dont 46 articles ou chapitres de livres évalués par des pairs et quatre articles de

vulgarisation (voir Tab.1 et 2). Parmi ces 50 publications, 72% (n=36) acceptent l'HEI (Tab. 1) tandis que 38% (n=14) la critiquent (Tab.2). Nous avons divisé ces publications dans les deux cas en quatre catégories qui mentionnent respectivement : i) l'hypothèse elle-même ou une hypothèse alternative, ii) les facteurs facilitant la probabilité ou l'improbabilité de l'hypothèse, iii) une preuve indirecte (pour ou contre l'HEI) ou iv) une démonstration factuelle (pour ou contre l'HEI).

Parmi les publications en faveur de l'HEI, environ 30% la mentionnent sans même la décrire, en la considérant comme acquise (voir onglet 2 dans Tab.1). Pour le reste, les partisans de l'HEI suggèrent que les morsures par " erreur d'identité " sont attribuables à la combinaison de quatre facteurs principaux, dont i) les conditions environnementales (telles que la turbidité ou l'agitation de l'eau) (voir l'onglet 3), ii) le port de vêtements rappelant les proies des requins (voir l'onglet 4), iii) un " état de pétulance " chez les requins qui faciliterait l'agression (voir l'onglet 5) et enfin iv) la proximité des victimes d'une zone habitée par des proies naturelles (voir l'onglet 6). Cependant, un examen plus approfondi suggère que ces prétendus facteurs de causalité peuvent en fait ne relever que de simples coïncidences. Par exemple, bien que l'eau trouble soit couramment invoquée comme cause des morsures par erreur d'identité et que certaines morsures de requin se produisent effectivement dans des eaux troubles, la majorité des morsures de requin se produisent en eau claire (voir Collier 1964, Balbridge 1974, Taglioni et al. 2019). Jusqu'à récemment, la plupart des combinaisons en néoprène étaient noires ; il n'est donc pas possible de comparer la fréquence des morsures de requin entre des sous-groupes d'utilisateurs de l'océan portant des combinaisons de différentes couleurs pour démontrer une quelconque probabilité statistiquement significative plus élevée d'être mordu par un requin en portant une combinaison noire (même couleur que les phoques) plutôt que de couleur (point n° 4). L'"état de pétulance" (item #5) résulte d'une superposition entre instinct, traits de personnalité (tels que l'audace et la prise de risque) et faim qui augmente certes la probabilité de morsure de requin mais ne prouve pas la validité de l'HEI. Par exemple, les requins gris de récif (*Carcharhinus amblyrhynchos*) mordent parfois les usagers de l'océan alors

qu'ils sont des prédateurs de poissons de récif qui ne ressemblent en rien aux humains. La densité de requins peut simplement être plus élevée dans les zones où se trouvent leurs proies naturelles (point #6), et la probabilité d'une

morsure de requin dans ces zones peut donc être plus élevée simplement parce qu'il y a une plus grande probabilité de rencontrer un requin dans ces zones, sans plus.

Ref	Category	Description	References (n=36)	Approx. %
#1	Hypothèse de base	L'EI arrive car les requins ne peuvent pas distinguer des objets qui présentent une grande similitude de forme en raison d'une acuité visuelle faible	Balbridge 1974; Tricas & McCosker 1984; McCosker 1985; Ellis and McCosker 1991; Anderson et al. 1996; Burgess and McCallahan 1996; McCosker & Lea 1996; Johnson 2006; McCosker & Lea 2006; Ihama et al. 2009; Burgess et al. 2010; Gore et al. 2011; West 2011; Lapinsky et al. 2013; Tinker et al. 2016; West 2015; Ryan 2016	50
#2	Aucune preuve - sophisme circulaire	Hypothèse considérée comme vraie (sans besoin d'être démontrée)	Burnett 1998; Dobson 2008; Lambeth 2008; Zartman 2011; Ritter et al. 2013; Frazer-Baxter 2017; Gomez 2018; Roy et al. 2018; Pepin-Neff 2019a and b; Cooper et al. 2021	30
#3	Facteurs facilitant de l'hypothèse	Facteurs environnementaux (eau trouble ou agitée, etc.)	Balbridge 1974; Tricas & McCosker 1984; McCosker 1985; Richard and McCosker 1991; Howard and Burgess 1993; Burgess and McCallahan 1996; Johnson 2006; Hammerschlag et al. 2012; West 2014, 2015	30
#4		Vêtements d'apparence similaire (couleur uniforme noire comme les pinnipèdes)	Balbridge 1974; Tricas & McCosker 1984; McCosker 1985; Ellis and McCosker 1991; Burgess and McCallahan 1996; Pease 2015;	15
#5		état de pétulance', en particulier chez les jeunes requins	Caldicott et al. 2001; Ritter and Levine 2004; Clua et al. 2014; West 2014; Ryan 2016	10
#6		Proximité d'une colonie de phoques (notion de site à risque)	West 2011	3
#7	Preuves circonstancielles	Comportement de 'mordu-relâché' (à cause du goût ne correspondant pas à la proie convoitée)	Howard and Burgess 1993	3
#8	Démonstration factuelle	Simulation informatique qui confirme la similitude de forme accentuée par une (potentielle) faible acuité	Ryan et al. 2021	3

Table 1 – Description générale des arguments en faveur de l'HEI

Le comportement de "mordre, recracher et attendre" observé chez les requins blancs (Tricas et McCosker 1984) a été suggéré par les partisans de l'HEI comme une preuve que les requins se trompent d'abord et abandonnent ensuite la proie "erronée" en la recrachant en raison d'un goût inattendu ou inapproprié (voir point #7 dans le Tab.1). Cependant, cela ne tient pas compte des explications alternatives plausibles selon lesquelles de telles morsures peuvent en fait être simplement des "tests de goût" intentionnels pour évaluer l'appétence d'une proie potentielle (Curtiss et al. 2012, voir certains événements atypiques illustrés dans la Fig. 10 de Klimley et al. 1996).

3. Test virtuel de l'HEI (Ryan et al. 2021)

Dans une étude récente, Ryan et al. (2021) ont utilisé des simulations informatiques pour démontrer que l'acuité visuelle des jeunes requins blancs est si faible qu'ils peuvent confondre la silhouette d'un surfeur avec celle d'un pinnipède, validant ainsi, selon eux, l'HEI promue par Tricas et McCosker (1984). Aussi

impeccable soit-elle d'un point de vue technique, cette étude n'est rien d'autre qu'une simulation informatique simplifiée du comportement des prédateurs et ne rend pas compte de la réalité complexe de ce processus en milieu naturel. Comme les auteurs l'admettent eux-mêmes dans la discussion, leur hypothèse, qui repose entièrement sur la faible résolution visuelle, ignore complètement les six autres sens qu'un prédateur marin extrêmement compétent - qui a évolué pendant plus de 5 millions d'années dans cet environnement - peut utiliser pour appréhender ses proies. Par exemple, le son joue probablement un rôle crucial dans la prédation des requins (Gardiner et al. 2014) et une étude récente a montré que les mouvements natatoires des pinnipèdes sont spectralement et temporellement très différents des sons émis par les surfeurs qui pagaient (Chapuis 2017). Par conséquent, étant donné l'éventail de signaux sensoriels que les requins traitent simultanément (Gardiner et al. 2014), il est difficile de concevoir et d'accepter la possibilité que les requins puissent confondre un humain avec une proie telle qu'un pinnipède

(Chapuis 2017). Ainsi, bien que la vision joue certes un rôle essentiel dans le processus de prédation de surface comme le démontrent certaines études (Anderson et al. 1996, Strong et al. 1996), il n'y a aucune raison d'émettre sérieusement l'hypothèse, comme le font Ryan et al. (2021), que les autres sens du requin seront incapables de compenser une potentielle déficience de la vue.

En plus de baser leur simulation sur la vision comme sens essentiel dans le processus de prédation des pinnipèdes, Ryan et al. (2021) utilisent le fait que le taux d'attaque des surfeurs est inversement corrélé avec l'âge des requins blancs pour renforcer leur hypothèse. Ryan et al. (2021) postulent, sans raison ni preuve, que les jeunes requins ont une vision moins efficace que les adultes et sont donc plus susceptibles de mordre par erreur les surfeurs. Cependant, ils ignorent le lien alternatif très plausible entre le comportement et le développement ontogénétique. Aux alentours de 3 m de longueur totale, les jeunes requins changent en effet de régime alimentaire et se tournent vers des proies plus grandes (Estrada et al. 2006, Hussey et al. 2012), ce qui peut les inciter à explorer des proies potentielles de plus grandes tailles dans leur environnement, dont les surfeurs. Un tel comportement d'exploration /apprentissage pourrait conduire les jeunes

requins blancs à cibler les surfeurs plus souvent que les individus de plus grande taille sans forcément "faire d'erreur".

4. Autres critiques de l'HEI

Nous avons trouvé 16 publications contenant des critiques du HEI (Tab.2). Dans la référence la plus ancienne, Compagno (1993) note que "les attaques contre les surfeurs sont attribuées à une erreur d'identité, car les planches et les surfeurs ressemblent à des phoques selon nous. Cependant, on connaît mal les pouvoirs de discrimination visuelle du requin blanc, et supposer arbitrairement que ces attaques sont déclenchées par la ressemblance avec un phoque peut être une mauvaise interprétation des sens du requin blanc". Des auteurs ultérieurs critiquent également l'HEI, la moitié d'entre eux avançant des explications alternatives (Collier et al. 1996, Clua and Séret 2010, Clua and Reid 2013, Tinker et al. 2015, Ritter and Amin 2017, Roy et al. 2018 and Clua and Linnell 2019) (Voir #1 du Tab.2). Un contre-argument récurrent (voir Anderson et al. 1996, Strong et al. 1996, Ritter et Levine 2004) à l'HEI est que la vision des requins n'est pas aussi mauvaise que les défenseurs de l'HEI le suggèrent et ce fait est soutenu par plusieurs études des systèmes visuels des requins (Lisney et al. 2007, Collin 2018).

Ref	Category	Description	References (n=14)	Approx. %
#1	Hypothèse alternative	L'hypothèse des morsures d'investigation est plus plausible	Compagno 1993; Collier et al. 1996; Clua & Séret 2010; Clua & Reid 2013; Tinker et al. 2015; Ritter & Amin 2017; Roy et al. 2018; Clua & Linnell 2019	50
#2	Contre-facteurs	L'acuité visuelle des requins est meilleure qu'on le pense	Anderson et al. 1996; Strong 1996; Ritter and Levine 2004	20
#3	Hypothèses corconstanciennes	Les phoques ne sont pas les proies naturelles de certains requins qui mordent l'Homme	Clua & Séret 2010; Curtis et al. 2012; Clua & Reid 2013; Ritter & Quester 2016	30
#4		Les requins blancs mordent aussi (sans les consommer) d'autres objets sans similarité de forme avec les pinnipèdes tels que oiseaux marins et autres objets d'une grande variété de forme, couleur et taille	Compagno 1993; Collier et al. 1996; Strong 1996; Hammerschlag et al. 2012	30
#5		Les requins utilisent plusieurs sens (en plus de la vision) pour la prédation	Compagno 1993; Gardiner et al. 2014; Chapuis 2017	20
#6		Certaines espèces de requins qui ne consomment pas de pinnipèdes mordent aussi les humains	Ritter & Amin 2018; Clua & Haguenaer 2019	15
#7		Les requins mordent aussi les surfeurs en eau claire	Clua & Haguenaer 2019	8
#8	Démonstration factuelle	Les modalités de prédation sur surfeurs diffèrent significativement de celles sur les pinnipèdes	Quester 2013; Ritter & Quester 2016; Ritter & Amin 2018	20

Table 2 – Description générale des arguments en défaveur de l'HEI.

Plusieurs auteurs citent des preuves circonstanciées qui contredisent directement l'HEI, comme le fait que : i) les pinnipèdes ne sont pas encore des proies pour les requins blancs sub-adultes qui mordent pourtant les surfeurs (Clua et Séret 2010, Curtiss et al. 2012, Clua et Reid 2013, Ritter et Quester 2016) (Voir point #3 dans Tab.2), ii) si un requin blanc attaquant un pinnipède avec la même faible intensité dont il fait preuve à l'égard d'un surfeur ou une planche, la proie serait à peine étourdie et certainement pas invalidée, donc s'enfuirait probablement (Quester 2013), iii) si les requins blancs prenaient les surfeurs pour des phoques, nous assisterions probablement à des comportements de saut hors de l'eau énergétiquement coûteux associé à ces interactions avec l'Homme (Martin et al. 2005, Semmens et al. 2019) alors que les interactions "à faible énergie" constatées avec les surfeurs correspondent davantage à des stratégies de chasse permettant d'économiser de l'énergie qu'à un comportement typique de prédation des phoques (Watanabe et al. 2019), iv) les requins blancs d'Afrique du Sud mordent fréquemment mais consomment rarement des manchots (Randall et al. 1988, Hammerschlag et al. 2012) malgré des millions d'années de coévolution de ces espèces, ce qui suggère que ces interactions ne sont pas simplement des erreurs, v) d'autres espèces de requins qui mordent les surfeurs ne consomment pas de pinnipèdes (Ritter et Amin 2018, Clua et Haguenaer 2018) (Voir point #6 du Tab. 2), vi) les morsures de requins se produisent souvent en eau claire (Clua et Haguenaer 2018) (Voir point #7 du Tab. 2), vii) les requins utilisent d'autres sens que la vision pour identifier et localiser leurs proies pendant le processus de prédation, ce qui réduit leur probabilité de faire des "erreurs" (Compagno 1993, Gardiner et al. 2014, Chapuis 2017) (Voir point #5 dans le Tab. 2), et viii) les requins mordent également des objets inanimés de formes, de couleurs et de tailles diverses, sans aucune similitude avec les pinnipèdes (Compagno 1993, Collier et al. 1996, Hammerschlag et al. 2012) (Voir point #4 dans le Tab. 2). Collectivement, ces arguments constituent un argument logique convaincant contre la véracité du HEI sans le réfuter directement. Cependant, il existe une hypothèse alternative simple qui explique non seulement les morsures de requin attribuées au

HEI, mais aussi celles qui ne peuvent pas être raisonnablement expliquées par cette hypothèse.

5. Un comportement d'investigation/ exploration est une alternative simple et logique pour beaucoup de morsures de requin sur l'Homme.

Les requins sont des prédateurs opportunistes dont la survie et la condition physique dépendent de leur capacité à optimiser les ressources offertes par leur environnement. Les requins ont des personnalités (Jacoby et al. 2014) avec des traits tels que la timidité/audace ou la prise/l'évitement du risque qui influencent leur comportement (Careau et al. 2008) et partagent tous une forte propension à explorer leur environnement. Ce comportement exploratoire est particulièrement crucial pour les requins qui ne bénéficient pas de soins parentaux et donc de toute transmission verticale de connaissances sur les proies ou les techniques de chasse - les individus doivent utiliser leurs sens innés et leur capacité d'exploration pour apprendre par eux-mêmes les techniques de prédation. Malgré cette dépendance naturelle à l'exploration et à l'investigation, les requins ont une capacité limitée à toucher et à examiner les objets et n'ont donc guère d'autre choix que de mordre ces substrats/objets non familiers afin de déterminer s'ils sont des proies viables ou pas.

Bien que l'exploration/investigation soit clairement un comportement crucial pour les requins, la plupart des individus resteront naturellement prudents dans des situations nouvelles, seuls quelques individus plus audacieux et enclins à prendre des risques sont susceptibles de mordre des proies nouvelles (Clua et Linnell 2018). Cela expliquerait pourquoi, malgré une densité croissante de surfeurs et malgré les drones révélant aujourd'hui de multiples interactions entre requins et surfeurs (Butcher et al. 2021), les morsures de requins restent des événements très rares (Ferretti et al. 2015). Si les requins confondaient simplement les surfeurs avec des phoques en raison de la turbidité de l'eau, alors les attaques sur les surfeurs devraient être beaucoup plus fréquentes qu'elles ne le sont en réalité. L'hypothèse de l'exploration des proies

explique parfaitement les morsures superficielles de requins sur des humains, indépendamment de la turbidité de l'eau, de la proximité de colonies de proies naturelles ou de la couleur de la tenue de la victime. Le fait que les requins abandonnent souvent les victimes humaines avec des blessures superficielles après une première morsure s'explique mieux par le fait que les requins rejettent les nouvelles proies en raison de leur faible appétence plutôt que par le fait que les requins confondent les humains avec une autre proie plus typique (Klimley 1994, Martin et al. 2012).

Ainsi, à notre avis, les requins sont très bien adaptés à l'exploration d'un environnement où ils rencontrent parfois des objets nouveaux tels que les humains qui feront ou pas, selon notamment la personnalité et le niveau de faim de l'animal, l'objet d'une investigation par morsure. Des facteurs environnementaux externes (comme la turbidité de l'eau) ou internes (autres que la satiété, comme la "pétulance") peuvent certainement avoir une influence, mais seulement dans une dimension limitée et marginale. Les requins ne commettent pas d'"erreurs", mais explorent de nouveaux objets en tant que proies potentielles, qu'ils peuvent soit abandonner, soit consommer.

REMERCIEMENTS

Les deux auteurs ont contribué de façon équivalente à la rédaction de cet article qui s'inspire d'une étude réalisée grâce aux financements du Labex CORAIL et de l'Agence Française pour la Recherche via le projet Etho-Predator Ref. ANR-21-CE03-0004.

REFERENCES

- Anderson, S. D., Henderson, R. P., Pyle, P., & Ainley, D. G. (1996). White shark reactions to unbaited decoys. (pp. 223-228) In Klimley, A.P. and D.G. Ainley (Eds.), *Great White Sharks: The Biology of Carcharodon carcharias*. Academic Press, San Diego, 528 pp.
- Baldrige, H. D. (1974). Shark attack: a program of data reduction and analysis. Mote Marine Laboratory, Sarasota, FL.
- Burgess GH and Callahan M (1996) Shark attacks on Humans. (pp. 457-469) In Klimley, A.P. and D.G. Ainley (Eds.), *Great White Sharks: The Biology of Carcharodon carcharias*. Academic Press, San Diego, 528 pp.
- Burgess, G.H., R.H. Buch, F. Carvalho, B.A. Garner, and C.J. Walker. (2010). Factors contributing to shark attacks on humans: A Volusia County, Florida, case study. In *Sharks and their relatives: II. Biodiversity, adaptive physiology, and conservation*, edited by J.C. Carrier, J.A. Musick, and M.R. Heithaus, pp. 541–565. Boca Raton, FL: CRC Press.
- Burnett, J. W. (1998). Aquatic adversaries: shark bites. *Cutis*, 61(6), 317-318.
- Butcher, P. A., Colefax, A. P., Gorkin III, R. A., Kajiura, S. M., López, N. A., Mourier, J., ... & Raoult, V. (2021). The drone revolution of shark science: a review. *Drones*, 5(1), 8.
- Caldicott DGE, Mahajani R and Khun M. (2001) The anatomy of a shark attack: a case report and review of the literature. *Injury, Int. J. Care Injured* 32 (2001) 445–453
- Careau, V., Thomas, D., Humphries, M. M., & Réale, D. (2008). Energy metabolism and animal personality. *Oikos*, 117(5), 641-653.
- Chapuis, L. (2017). Examining the mistaken identity hypothesis: do sharks mistake the acoustic signatures of humans for Pinnipeds ? In Chapter 5. PhD Thesis. The acoustic world of sharks. *The University of Western Australia, Perth*. 187 pp.
- Clua, E., & Séret, B. (2010). Unprovoked fatal shark attack in Lifou Island (Loyalty Islands, New Caledonia, South Pacific) by a great white shark, *Carcharodon carcharias*. *The American Journal of Forensic Medicine and Pathology*, 31(3), 281-286.
- Clua, E., & Reid, D. (2013). Features and motivation of a fatal attack by a juvenile white shark, *Carcharodon carcharias*, on a young male surfer in New Caledonia (South Pacific). *Journal of Forensic and Legal Medicine*, 20(5), 551-554.
- Clua, E., Bescond, P. M., & Reid, D. (2014). Fatal attack by a juvenile tiger shark, *Galeocerdo cuvier*, on a kitesurfer in New Caledonia (South Pacific). *Journal of forensic and legal medicine*, 25, 67-70.
- Clua, E. E., & Haguenaer, A. (2018). Nonfatal bites by a sicklefin lemon shark *Negaprion acutidens* on a surfer in Makemo Atoll (French Polynesia). *Journal of Forensic Sciences*, 65(3), 979-983.
- Clua, E. E., & Linnell, J. D. (2018). Individual shark profiling: An innovative and environmentally responsible approach for selectively managing human fatalities. *Conservation Letters*, 12(2), e12612.

- Clua, E. E., & Linnell, J. D. (2019). Problem individuals among sharks: A response to Neff. *Conservation Letters*, 12(2).
- Collier, R. S. (1964). Report on a recent shark attack off San Francisco, California. *Bulletin of the California Department of Fish and Game*, 50, 261-264.
- Collier, R.S., Marks, M., Warner, R.W. (1996). White shark attacks on inanimate objects along the Pacific Coast of North America. Pp. 217-222 in Klimley, A.P. and D.G. Ainley (Eds). 1996. Great White Sharks: The Biology of *Carcharodon carcharias*. Academic Press, San Diego, 528 pp.
- Collin, S. P. (2018). Scene through the eyes of an apex predator: a comparative analysis of the shark visual system. *Clinical and Experimental Optometry*, 101(5), 624-640.
- Compagno (1993) Book review in *Fish Biology and Fisheries*, pp. 188-191
- Cooper, J. S., Kong, E. L., & Murphy-Lavoie, H. M. (2021). Shark trauma. In *StatPearls [Internet]*. StatPearls Publishing.
- Curtis, T. H., Bruce, B. D., Cliff, G., Dudley, S. F., Klimley, A. P., Kock, A., ... & Lowe, C. G. (2012). Responding to the risk of White Shark attack. *Global Perspectives on the Biology and Life History of the White Shark*. CRC Press, 477-510.
- Ellis R. and McCosker E., Harper Collins, Great White shark. New York and Standford University Press, Stanford, CA, 1991
- Estrada, J. A., Rice, A. N., Natanson, L. J., & Skomal, G. B. (2006). Use of isotopic analysis of vertebrae in reconstructing ontogenetic feeding ecology in white sharks. *Ecology*, 87(4), 829-834.
- Ferretti, F., Jorgensen, S., Chapple, T. K., De Leo, G., & Micheli, F. (2015). Reconciling predator conservation with public safety. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 13(8), 412-417.
- Frazer-Baxter S (2017) Evaluating the Media’s Role in Public and Political Responses to Human-Shark Interactions in NSW, Australia. Msc Thesis. University of Otago, New Zealand
- Gardiner, J. M., Atema, J., Hueter, R. E., & Motta, P. J. (2014). Multisensory integration and behavioral plasticity in sharks from different ecological niches. *PLoS One*, 9(4), e93036.
- Gomez N (2018) The shark fin trade. California state University Maritime academy. Msc Thesis. 47 pp.
- Gore ML, Muer BA, Lapinsky MK, Neuberger L and Vander Heyde B. (2011) Risk frames on shark diving websites: implications for global shark conservation. *Aquatic Conserv: Mar. Freshw. Ecosyst*.
- Hammerschlag, N., Martin, R. A., Fallows, C., Collier, R. S., & Lawrence, R. (2012). Investigatory behavior toward surface objects and nonconsumptive strikes on seabirds by white sharks, *Carcharodon carcharias*, at Seal Island, South Africa (1997–2010). *Global perspectives on the biology and life history of the white shark*, 91-103.
- Howard R.J. and Burgess G.H. (1993). Surgical hazards posed by marine and freshwater animals in Florida. *The American journal of surgery*, vol. 166, pp. 563-567
- Hussey NE, McCann HM, Cliff G, Dudley SFJ, Wintner SP, Fisk AT. Size-based analysis of diet and trophic position of the white shark (*Carcharodon carcharias*) in South African waters. In: Domeier ML, editor. *Global perspectives on the biology and life history of the great white shark*. Boca Raton, FL: CRC Press; 2012.
- Ihama, Y., Ninomiya, K., Noguchi, M., Fuke, C., & Miyazaki, T. (2009). Characteristic features of injuries due to shark attacks: a review of 12 cases. *Legal Medicine*, 11(5), 219-225.
- Jacoby, D. M., Fear, L. N., Sims, D. W., & Croft, D. P. (2014). Shark personalities? Repeatability of social network traits in a widely distributed predatory fish. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 68(12), 1995-2003.
- Johnson, R. L., Venter, A., Bester, M. N., & Oosthuizen, W. H. (2006). Seabird predation by white shark, *Carcharodon carcharias*, and Cape fur seal, *Arctocephalus pusillus pusillus*, at Dyer Island. *South African Journal of Wildlife Research-24-month delayed open access*, 36(1), 23-32.
- Klimley, A. P. (1994). The predatory behavior of the white shark. *American Scientist*, 82(2), 122-133.
- Klimley, A.P., P. Pyle, and S.D. Anderson. (1996) The behavior of white shark and prey during predatory attacks. Pp. 175-191 in Klimley, A.P. and D.G. Ainley (Eds.), *Great White Sharks: The Biology of Carcharodon carcharias*. Academic Press, San Diego, 528 pp.
- Lamberth (2008) White shark and other chondrichthyan interactions with the beach-seine (treknet) fishery in False Bay, South Africa. *African Journal of Marine Science* 2006, 28(3&4): x-x
- Lapinsky MK, Neuberger L, Gore ML, Muter BA and Van der Heyde B (2013) Shark bytes: message sensation value and emotional appeals in shark diving websites, *Journal of Risk Research*, 16:6, 733-751.
- Lisney TJ, Collin SP, Bennett MB. (2007) Volumetric analysis of sensory brain areas indicates ontogenetic shifts in the relative importance of sensory systems in elasmobranchs. *Raffles Bull Zool*; 14: 7–15.
- Martin, R. A., Hammerschlag, N., Collier, R. S., & Fallows, C. (2005). Predatory behaviour of white sharks (*Carcharodon carcharias*) at Seal Island, South Africa. *JMBA-Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 85(5), 1121-1136.

- Martin, R. A., & Hammerschlag, N. (2012). Marine predator–prey contests: ambush and speed versus vigilance and agility. *Marine Biology Research*, 8(1), 90-94.
- McCosker, J. E. (1985). White shark attack behavior: observations of and speculations about predator and prey strategies. *Memoirs of the Southern California Academy of Sciences*, 9, 123-135.
- McCosker, J. E., & Lea, R. N. (2006). White shark attacks upon humans in California and Oregon, 1993-2003. *Proceedings-California Academy of Sciences*, 57(12/24), 479.
- McCosker, J. E., & Lea, R. N. (1996). White shark attacks in the eastern Pacific Ocean: an update and analysis. In Klimley, A.P. and D.G. Ainley (Eds.), *Great White Sharks: The Biology of Carcharodon carcharias*. Academic Press, San Diego, 528 pp.
- Strong, W.R. (1996). Shape discrimination and visual predatory tactics in white sharks. In *Great white sharks: The biology of Carcharodon carcharias*, edited by A.P. Klimley and D.G. Ainley, pp. 229–240. San Diego, CA: Academic Press.
- Pease A (2015) Shark attacks: a cultural approach. *Anthropology Today*, Vol 31 N° 5, pp:3-7.
- Pepin-Neff CL (2019a) Considering sharks from a post-Jaws perspective. Chapter 8 in *Flaws*, pp: 163-188.
- Pepin-Neff, C. L. (2019b). A response to Clua and Linnell. *Conservation Letters*, 12(2).
- Quester, A. (2013). *Approach directions and bite angles of white sharks, Carcharodon carcharias, on surfers based on wound patterns*. Magistra der Naturwissenschaften (Mag. rer. nat.), Vienna, 58 pp.
- Randall, B.M., Randall R.M. & Compagno L.J.V. (1988). Injuries to jackass penguins (*Spheniscus demersus*): evidence for shark involvement. *Journal of Zoology* 214:598-599.
- Ritter, E., & Levine, M. (2004). Use of forensic analysis to better understand shark attack behaviour. *Journal of Forensic Odontostomatology*, 22(2), 40-46.
- Ritter E, Amin R and A. Zambesi (2013)- Do lunar cycles influence shark attacks ? *The Open Fish Science Journal*, Vol 6, 71-74
- Ritter, E., & Quester, A. (2016). Do white shark bites on surfers reflect their attack strategies on pinnipeds?. *Journal of Marine Biology*, 2016.
- Ritter E and Amin R (2018) The importance of academic research in the field of shark-Human interactions: a three-pronged approach to a better understanding of shark encounters. *Chondrichthyes*. Chapter 4 InTech, Rijeka, Croatia, 63-90.
- Roy, M., Plant, M. A., & Snell, L. (2018). A shark attack treated in a tertiary care centre: case report and review of the literature. *Archives of plastic surgery*, 45(1), 80.
- Ryan, L. A. (2016). *A shark's eye view: Motion vision and behaviour in apex predators*. PhD thesis, University of Western Australia, School of Animal Biology and Ocean Institute, 200 pp.
- Ryan, L. A., Slip, D. J., Chapuis, L., Collin, S. P., Gennari, E., Hemmi, J. M., ... & Hart, N. S. (2021). A shark's eye view: testing the ‘mistaken identity theory’ behind shark bites on humans. *Journal of the Royal Society Interface*, 18(183), 20210533.
- Semmens, J. M., Kock, A. A., Watanabe, Y. Y., Shepard, C. M., Berkenpas, E., Stehfest, K. M., ... & Payne, N. L. (2019). Preparing to launch: biologging reveals the dynamics of white shark breaching behaviour. *Marine Biology*, 166(7), 1-9.
- Strong, W.R. Shape discrimination and visual predatory tactics in white sharks. In *Great White Sharks: The Biology of Carcharodon Carcharias*; Klimley, P., Ainley, D.G., Eds.; Academic Press: New York, NY, USA, 1996; pp. 229–240.
- Taglioni, F., Guiltat, S., Teurlai, M., Delsaut, M., & Payet, D. (2019). A spatial and environmental analysis of shark attacks on Reunion Island (1980–2017). *Marine Policy*, 101, 51-62.
- Tinker, M. T., Hatfield, B. B., Harris, M. D., & Ames, J. A. (2016). Dramatic increase in sea otter mortality from white sharks in California. *Marine Mammal Science*, 32(1), 309-326.
- Tricas, T. C., & McCosker, J. E. (1984). *Predatory behavior of the white shark (Carcharodon carcharias), with notes on its biology* (No. 59 CAL) *Proceedings of the California academy of sciences*, Vol. 43, N°14, 221-238.
- Watanabe, Y. Y., Payne, N. L., Semmens, J. M., Fox, A., & Huvneers, C. (2019). Swimming strategies and energetics of endothermic white sharks during foraging. *Journal of Experimental Biology*, 222(4), jeb185603.
- West, J. G. (2011). Changing patterns of shark attacks in Australian waters. *Marine and Freshwater Research*, 62(6), 744-754.
- West, J. (2014). Shark attack theories. *Australian Shark Attack File*. Report 11 pages.
- West, J. (2015). A review of shark attacks in the Sydney region. *Australian Shark Attack File*.
- Zartman A. (2011) Shark sense: getting in touch with your inner shark. Iuniverse