

Affordances et perception du corps chez les bodybuilders

Travail de fin d'études en vue de l'obtention du titre de
Master of Science en sciences du sport
Option enseignement

déposé par

Quentin Filliettaz

à

l'Université de Fribourg, Suisse
Faculté des sciences et de médecine
Section Médecine
Département des neurosciences et sciences du mouvement

en collaboration avec la
Haute école fédérale de sport de Macolin

Référent
Dr. Jean-Pierre Bresciani

Conseiller
Dr. Jean-Luc Bloechle

Fribourg, Juin 2022

Remerciements

En premier lieu, je tiens à remercier le professeur Jean-Pierre Bresciani pour sa disponibilité, ses précieux conseils et sa bienveillance tout au long de ma supervision. Je remercie aussi le Dr. Jean-Luc Bloechle pour la disposition du design, sa programmation, son investissement ainsi que son aide apportée lors de problèmes techniques rencontrés.

Ensuite, j'aimerais remercier tous les participants qui ont accordé leur temps à cette étude et à ceux qui m'ont aidé à trouver les athlètes exerçant le bodybuilding.

Je remercie aussi l'Université de Fribourg qui m'a permis d'évoluer professionnellement mais aussi personnellement durant mon cursus universitaire.

Finalement, j'aimerais remercier tous les proches qui m'ont soutenu durant ce parcours universitaire.

Résumé

Introduction

De nombreux troubles de représentations corporelles chez certains sujets provoquent des psychopathologies. C'est le cas pour les sujets atteints d'anorexie mentale mais aussi pour les sujets atteints de dysmorphie musculaire. Les représentations corporelles sont très bien étudiées chez les sujets atteints d'anorexie mentale que ce soit au niveau de l'image du corps qu'au niveau du schéma corporel. Les représentations du corps des sujets atteints de dysmorphie musculaire sont étudiées depuis quelques années mais ont un retard sur ce qui a été réalisé avec les anorexiques mentaux. En effet, l'image du corps a déjà bien été étudiée mais le schéma corporel doit encore être approfondi

Objectifs

Cette étude a comme objectif de mesurer le schéma corporel des bodybuilders en les comparant à une population lambda (ne faisant pas de musculation).

Méthode

Un groupe de bodybuilders et un groupe de personnes lambdas (tous deux mixtes) ont été comparés sur leur perception corporelle. Des mesures à l'aide d'un casque à réalité virtuelle a été créé afin d'observer leurs affordances à imaginer passer différentes ouvertures de portes. Les sujets ont été testés à travers leur capacité à déterminer le passage d'ouvertures de portes.

Résultats

Les résultats de cette recherche ressortent en partie significatifs concernant la perception du corps des bodybuilders. Ces derniers se verraient moins larges que la population lambda.

Discussion

Ceci montrerait un étroit lien avec les différentes études réalisées sur l'image du corps des bodybuilders. Des résultats aussi associés aux études faites avec les sujets atteints d'anorexie mentale concernant leur schéma corporel mais de manière opposée.

Conclusion

Ce travail peut être vu comme une prémisse de futurs travaux à développer sur la perception du corps et affordances de sujets atteints de dysmorphie musculaire.

Table des matières

1 Introduction.....	5
1.1 Représentations du corps	6
1.2 Anorexie mentale	8
1.3 Dysmorphie musculaire	12
1.4 Problématique	17
1.5 Objectif du travail	17
1.6 Question de recherche.....	18
1.7 Hypothèse	18
2 Méthode	19
2.1 Participants.....	19
2.2 Design d'étude	19
2.3 Description détaillée des méthodes.....	21
2.4 Analyse statistique des données.....	25
3 Résultats.....	26
4 Discussion.....	30
5 Conclusion	34
Bibliographie.....	36
Annexes.....	42

1 Introduction

Dans l'objectif d'avoir des abdos dessinés, des bras développés ainsi que des pectoraux imposants, les hommes rejoignent plus que jamais les salles de sport (Mosley, 2009). Ces hommes s'informent aussi sur des magazines, chaînes de sport ou encore sur les réseaux sociaux afin de connaître les astuces pour ressembler à leur idéal masculin (Mosley, 2009). Le marketing réalisé par la société amène les hommes à une faible estime de leur corps. Ce marketing suit le mouvement qui avait été fait chez les femmes qui était porté sur la minceur (Thompson et al., 1999). Cet intérêt grandissant sur la perception du corps des hommes a démontré que leur insatisfaction corporelle était comparable à celle des femmes (Frederick et al., 2007). Chez les hommes l'insatisfaction naît de l'envie de devenir plus large et plus musclé (Pope et al., 2000). Une insatisfaction qui peut aller jusqu'à engendrer un trouble dysmorphique corporel : la dysmorphie musculaire.

Pour comprendre ce trouble, il est intéressant d'observer ce qui se passe au niveau de leurs représentations corporelles. La représentation du corps peut se diviser en deux grandes composantes, l'image du corps et le schéma corporel (de Vignemont, 2010). L'image du corps a été travaillée et analysée avec les patients atteints de dysmorphie musculaire. Les analyses ont montré que leur image du corps était biaisée d'une manière où il se voyait plus fin et petit que réellement (McCabe & Ricciardelli, 2004). Cette image du corps biaisée chez les patients souffrant de dysmorphie musculaire est aussi présente chez les patients atteints d'anorexie mentale (McCabe and Ricciardelli, 2004). En effet, l'image du corps de ces deux troubles est distordue mais de façon opposée (Pope et al., 2000). Les anorexiques se perçoivent plus corpulents et les dysmorphiques musculaires plus frêles.

Le schéma corporel des personnes atteintes d'anorexies mentales a aussi été analysé dans différentes études. Celles-ci ont révélé que le schéma corporel de ces sujets était aussi surestimé (Guardia et al., 2010). Cependant, aucune étude n'a travaillé le schéma corporel des dysmorphiques musculaires. Quand est-il du schéma corporel des patients atteints de dysmorphie musculaire ? Pour explorer cela, l'étude se concentre sur un groupe de bodybuilders qui sera analysé à travers un test sur le schéma corporel. Une recherche qui aura donc comme base les travaux réalisés concernant le schéma corporel des patients atteints d'anorexie mentale.

Pour mieux cerner les implications de cette étude, un approfondissement des notions de représentations du corps, de l'anorexie mentale et de la dysmorphie musculaire sont nécessaires.

1.1 Représentations du corps

Prendre une tasse de café, éteindre la lumière, appuyer sur les boutons d'une télécommande, s'habiller sont des mouvements parmi tant d'autres que nous faisons tous les jours. Ces actions sont possibles grâce aux commandes motrices. Celles-ci analysent la tâche à réaliser et à l'aide de la connaissance spatiale du corps dans l'espace, l'action se concrétise. Toutes les interactions avec l'environnement se font avec les commandes motrices. L'activité spatiale (objets, personnes) additionnée à la diversité de nos actions (mains, jambes, bras) demande une représentation de notre corps en concordance avec notre environnement (Gadsby & Williams, 2018).

La représentation du corps est la façon dont nous voyons, percevons, sentons et mouvons notre corps. Elle assure une relation avec le monde extérieur (Schilder, 2017). Les représentations corporelles sont des structures cognitives internes. Il est difficile de se rendre compte de l'importance de la représentation du corps jusqu'au moment où celle-ci est perturbée. Nos capacités cognitives peuvent rapidement se détériorer dès le moment où les représentations corporelles ne sont pas correctement intégrées. C'est ainsi que de nombreux troubles de conscience corporelle peuvent apparaître (de Vignemont, 2010).

Les informations sur le corps sont primordiales pour créer une action. Ces informations peuvent se trouver dans du court terme ou du long terme, et peuvent être inconscientes ou conscientes (de Vignemont, 2010). La représentation corporelle peut être définie en deux concepts distincts, l'image du corps et le schéma corporel (de Vignemont, 2010). Ceux-ci sont interdépendants et renvoient à une même réalité, le corps (Dolto, 1984). Le schéma corporel est une représentation du corps construite sur les données sensorielles ainsi que son intégration cérébrale. L'image du corps complète cette représentation en ajoutant une dimension symbolique de l'affect (Dolto, 1984). La combinaison de ces concepts est vitale car elle nous permet de vivre et d'échanger avec autrui (Dolto, 1984). Le schéma corporel et l'image du corps forment une unicité. Il est difficile de les voir comme une hiérarchie statique mais plutôt comme une interaction continue des deux (Riva, 2014).

Les recherches étudient ces deux composantes afin d'observer deux expériences différentes (Riva, 2014). Grâce à ces recherches, il est possible de dissocier plus facilement certaines pathologies et les catégoriser.

1.1.1 L'image du corps

L'image du corps est la perception et représentations mentales que nous avons de notre propre corps. C'est la façon dont nous nous imaginons à travers les perceptions présentes et passées. Ce sont les jugements conscients et inconscients à l'égard de notre corps (Schilder, 2017).

L'image du corps est une reconstruction perpétuelle, elle se modifie avec l'expérience, les rencontres, les sentiments et les sensations (Dolto, 1984). L'image du corps peut aussi être définie en trois composantes, le corps réel que nous avons, le corps idéal qui est utopique et l'apparence que nous pensons avoir (Price, 1998).

1.1.2 Le schéma corporel

Dans mon travail je me concentrerai sur la composante du schéma corporel. Le schéma corporel est constitué à partir de perceptions. Il se structure par l'apprentissage et l'expérience. Celui-ci peut être en partie inconscient, préconscient et conscient (Dolto, 1984). Le schéma corporel est constitué d'une image interne (proprioceptive et vestibulaire), d'une image tactile ainsi que d'une image visuelle. Cette tridimensionnalité nous permet de nous situer dans l'espace et de comprendre notre corps comme une unité. La connaissance de notre corps en tant qu'être corporel se définit par la perception de nos limites dans l'espace, de nos possibilités motrices, de nos possibilités d'expression à travers le corps, du niveau verbal des différents éléments corporels et des possibilités de représentations que nous avons de notre corps (de Lièvre & Staes, 1993). Il est une construction active constamment remaniée modelée entre données actuelles et du passé (Ajuriaguerra, 1970). En effet, le schéma corporel est une représentation du corps qui se modifie avec le temps.

Le schéma corporel est une action orientée comportant des actions de court terme et de long terme (Gadsby, 2017). Le schéma corporel de court terme est actualisé constamment grâce aux récepteurs afférents (Gadsby & Williams, 2018). Ils donnent des indications directes sur les propriétés corporelles tels que les articulations, tendons et muscles (Gadsby & Williams, 2018). L'action de court terme procure des informations sur la position du corps à un temps « T » mais qui n'est plus la même à un temps « T+1 ». Pour déplacer une partie du corps il faut connaître aussi la forme et la taille de celui-ci. Ces dernières ne bougent pas (ou peu) et font ainsi partie des actions de long-terme. De ce fait, les actions recrutent une combinaison de représentations de court et long terme étant intégrés au schéma corporel (de Vignemont, 2010). D'un côté, une perception du corps de court terme déterminant la posture du corps mis à jour continuellement. De l'autre, une perception du corps de long terme représentant des propriétés de certaines parties du corps concernant leur largeur et leur taille d'une manière relativement stable (de Vignemont, 2010).

Le schéma corporel est exploité par le système moteur à différents stades. Deux types de modèles internes sont présents, le modèle inverse et le modèle direct (Wolpert et al., 2001). Le modèle inverse a le rôle du calcul de la commande moteur pour réaliser le déplacement voulu.

Celui-là est le modèle initial qui a le rôle de préparation au mouvement (de Vignemont, 2010). Le modèle direct donne une prédiction de l'action, sur les paramètres corporels modifiés par le mouvement. Il implique une imagerie motrice permettant d'anticiper les mouvements. Les propriétés importantes pour la programmation d'actions, les prédictions d'actions et les feedbacks sensoriels sont gérés par ces deux modèles intégrés au schéma corporel. Ces derniers incluent des informations du corps sur le long terme et sur le court terme (de Vignemont, 2010).

L'imagerie motrice est la capacité d'imaginer son corps accomplir un mouvement (de Vignemont, 2010). L'imagerie motrice partage de nombreuses propriétés avec les actions physiques réellement réalisées. En effet, l'activité musculaire, le niveau cinématique et le niveau neuronal sont tous autant présents. Il est possible de travailler et évaluer l'intégrité du schéma corporel avec l'imagerie motrice (Schwoebel et al., 2002). En demandant à des personnes d'exécuter une tâche motrice imaginativement, il est possible d'évaluer leur schéma corporel (Schwoebel & Coslett, 2005). La réalisation de la tâche est consciente au niveau du schéma corporel mais la représentation du corps en action ne l'est que rarement (de Vignemont, 2010).

Les expériences sur les représentations du corps peuvent être métriques ou décriptives. La méthode décriptive est une mesure se faisant sur un jugement et sur une vision globale du corps (Mölbart et al., 2017). La méthode cherche à observer la façon dont une personne se perçoit, elle se réfère au corps entier et non pas à certaines parties de celui-ci (Mölbart et al., 2017). Elle peut être analysée en demandant à un sujet, par exemple, de choisir une image d'une personne avec un corps semblable.

Les méthodes métriques sont des mesures concernant la taille et largeur de différentes parties du corps. Ce n'est pas comme la méthode descriptive où la mesure se fait sur un jugement et sur une vision globale du corps (Mölbart et al., 2017). La mesure se fait avec comme focalisation l'estimation local d'une partie du corps (épaules / poitrine / hanche) (Gadsby, 2017). La mesure peut se faire en demandant au sujet d'indiquer une largeur ou longueur d'une partie de son corps à l'aide d'un laser ou stylo sur une surface devant lui (Mölbart et al., 2017).

1.2 Anorexie mentale

L'anorexie mentale est une maladie psychologique catégorisée en tant que trouble alimentaire. Cette maladie est majoritairement présente chez les femmes. L'anorexie mentale engendre une faible estime de soi, un perfectionnisme excessif et des difficultés interpersonnelles (Riva, 2014). L'insatisfaction du corps a une conséquence importante sur le comportement alimentaire (Riva, 2014). En effet, une étude (Burney & Irwin, 2000) a montré que le prédicateur le plus fort concernant les troubles alimentaires était l'insatisfaction de son corps, et ceci a été vérifié

par de nombreux auteurs (Riva, 2014). Une grande partie des femmes sont insatisfaites de leur corps. Leur apparence physique n'est pas à leur goût à cause des formes du corps idéalisées créées par notre socio-culture. Une étude (Ogden, 2008) a montré que 62% des filles âgées entre 12 et 19 ans essayaient de perdre du poids. Cette insatisfaction les amène à démarrer des diètes dans un objectif de perdre du poids. Cependant, certaines ne s'arrêtent pas à quelques kilogrammes mais vont plus loin. La perte de poids n'est pas actualisée dans leur représentation du corps. Celle-ci devient biaisée et engendre une recherche d'idéal corporel inatteignable (Riva, 2014). Cette perte de poids non actualisée et la représentation du corps biaisée peut amener une femme à devenir anorexique. La manière dont celles-ci représentent leur corps peut avoir de grandes implications sur leur identité, sur leur estime de soi et leur santé générale (Keizer et al., 2013).

Les personnes atteintes d'anorexie mentale ont une expérience faussée de leur corps, plus précisément sur la taille et forme de celui-ci. Cette expérience est due à une représentation corporelle déformée (Keizer et al., 2013). La représentation du corps des sujets atteints d'anorexie mentale a été travaillée avec un double modèle, l'un pour l'image du corps, et l'autre, pour le schéma corporel. Ce double modèle permet de distinguer d'un côté, l'apparence physique et attitudes envers le corps, et de l'autre, une représentation au service de l'action (Mölbart et al., 2017).

1.2.1 Image du corps des sujets atteints d'anorexie mentale

L'image du corps est la première déformation. Elle peut être mesurée grâce à différentes méthodes d'estimation de la taille du corps tels que dessiner son corps, choisir une silhouette avec un indice de masse corporelle ressemblant au sien ou encore estimer leur largeur corporelle (Keizer et al., 2013). Les études concernant l'image du corps ont montré que les personnes anorexiques ont une surestimation de leur corps (Keizer et al., 2016). Cette surestimation se fait uniquement sur leur propre corps et non sur d'autres corps ou objets (Guardia et al., 2012). Les sujets souffrant de troubles alimentaires auraient ainsi une relation de la représentation du corps plus dépendante au système somatosensoriel que le système visuel (Keizer et al., 2013). Ceci pourrait amener à une surestimation de la représentation du corps.

Le focus sur l'image du corps a été longtemps travaillé et analysé. En effet, les recherches sur les perturbations des anorexiques se composaient au départ uniquement d'études sur l'image du corps. Les études sur les représentations du corps durant l'action étaient absentes (Keizer et al., 2013). Par la suite d'importantes évidences ont prouvé que le schéma corporel était aussi atteint (Gadsby & Williams, 2018). L'estimation de la représentation du corps peut se faire à

travers les influences émotionnelles et les attitudes envers notre propre corps (image du corps) mais elle peut aussi se faire à travers les représentations sensorielles du corps en action (schéma corporel) (Guardia et al., 2012). Il est ainsi important de connaître le problème de la représentation du corps chez les sujets atteints d'anorexie dans sa globalité.

1.2.2 Schéma corporel des sujets atteints d'anorexie mentale

Les patients atteints d'anorexie mentale ont une surestimation de leur schéma corporel (Gadsby, 2017). Des études ont évalué des sujets anorexiques sur leur passage d'ouverture de portes et il a été démontré que le point critique de leur mouvement d'épaule était bien plus haut que chez le groupe contrôle (Guardia et al., 2010; Guardia et al., 2012). Le point critique peut être défini comme le moment où le passage d'ouverture n'est plus possible dû à la largeur d'épaule trop large. Les points critiques ont vite été différenciés entre le groupe anorexique et le groupe sain à l'aide des mouvements cinématiques enregistrés et analysés. Les anorexiques avaient donc un point critique équivalent à celui de personnes avec une largeur d'épaule bien plus grande. Le schéma corporel est alimenté par le modèle inverse qui lui est déterminé par les commandes motrices. Ces dernières calculent la trajectoire motrice afin d'estimer le point critique. Le système moteur génère le point critique à l'aide du schéma corporel. C'est ce qui explique les différents points critiques (Gadsby & Williams, 2018). Ces études montrent que ces sujets ont un schéma corporel distordu.

D'autres études du même style (Guardia et al., 2010; Keizer et al., 2013) demandaient aux sujets d'imaginer le passage de certaines ouvertures. Celles-là ont montré que le point critique était aussi plus haut. Ils ont une perception biaisée de leur schéma corporel et ont surestimé ainsi leur largeur d'épaule. Le schéma corporel est utilisé par le contrôle moteur ainsi que la simulation motrice (Gadsby, 2017). Ces études ont démontré que les mesures réalisées avec l'imagerie motrice étaient appropriées pour évaluer le schéma corporel d'un individu. Il n'est pas obligatoire de réellement faire passer la personne à travers une ouverture pour analyser le schéma corporel. Le circuit moteur est utilisé aussi pour les évaluations d'action habilitant la personne à un passage de l'ouverture. Sans le schéma corporel ayant des informations concernant la largeur des épaules, il serait très difficile, voire impossible, d'évaluer le passage d'une ouverture. Le système moteur exploite ainsi le schéma corporel pour une évaluation et traversée de l'ouverture (Gadsby & Williams, 2018).

Afin de comprendre la psychopathologie il est nécessaire d'intégrer que le schéma corporel utilisé par le système moteur fait partie intégrante des tâches d'actions et d'affordances. Les tests sur des tâches réelles ou imaginées donnent les mêmes résultats (Gadsby & Williams

2018). La prédiction d'action est une fonction fondamentale du cerveau et cruciale quant à la décision motrice (Guardia et al., 2010). La prédiction et évaluation des actions se fait avec l'affordance. L'affordance est le lien entre le monde externe qui nous entoure et nous, notre corps, notre conception et perception de celui-là (Gadsby & Williams, 2018). L'affordance est une perception intégrante du schéma corporel dont le passage à travers une ouverture est un bon exemple. La mauvaise représentation du corps révèle une moins bonne interaction avec le monde.

Le schéma corporel initial est une collection de représentations de court et long terme (de Vignemont, 2010). Le schéma corporel long terme serait ainsi la façon dont nous avons eu des expériences spatiales du corps (Gadsby, 2017). Sa représentation a tendance à évoluer lentement. Les dimensions du corps se développent mais il faut un certain temps avant de réellement intégrer les dimensions. C'est ce qui arrive avec les sujets atteints d'anorexie mentale, leur perte de poids rapide ne permet pas au schéma corporel de l'intégrer au niveau du long terme. Malgré le fait que les patients soient conscients de leur perte de poids, ils se sentent quand même plus corpulents (Guardia et al., 2012). Ils le savent mais n'arrivent pas à l'intégrer. N'ayant pas de récepteurs afférents dédiés à la largeur de notre corps, il nous est difficile d'observer des changements (Gadsby, 2017). Le cerveau n'a qu'un accès réduit quant aux caractéristiques spatiales. La largeur d'ouvertures de portes peut facilement être déterminée à travers le système visuel. Cependant, nous n'avons pas de récepteurs afférents dédiés au suivi des paramètres spatiaux du corps (Gadsby & Williams, 2018). Nous pouvons approximativement avoir conscience de ces paramètres mais cela reste flou. Le système moteur a connaissance de cette approximation car il en a besoin pour les mouvements précis du corps qui eux se font avec des récepteurs (Gadsby & Williams, 2018). La taille et forme du corps est absente du système sensoriel. C'est ainsi que le schéma corporel long terme est stocké et lentement actualisé. Sa mise à jour se fait sur une longue période.

Une étude a travaillé avec les 2 composantes de la représentation corporelle. Lors du premier test il a été demandé au groupe d'anorexiques de dessiner leur largeur d'épaule sur le mur. Ils surestimaient la largeur de leur largeur corporelle. Ils avaient une image du corps faussée. Il leur a été ensuite demandé de passer certaines portes suite aux estimations faites afin d'analyser leur schéma corporel. Le deuxième test s'est déroulé comme le premier, les sujets surestimaient à nouveau leur corps. En effet, une rotation du corps était perçue lors des passages d'ouverture alors que celle-ci leur permettait de faire un passage sans rotation d'épaule (Gadsby, 2017). Il est ainsi possible de vérifier l'interdépendance des deux composantes de la représentation du

corps. Lorsqu'ils dessinent deux lignes verticales de leur largeur d'épaule sur un mur, les largeurs concordent avec la cinématique de mouvement réalisée lors de passages de portes. Si leur estimation était vraie lors du premier test, ils auraient les mêmes résultats que les personnes saines lors du test du passage d'ouverture (Keizer et al., 2013).

1.3 Dysmorphie musculaire

La dysmorphie musculaire, connue aussi sous le nom d'anorexie inversée ou encore de bigorexie est une maladie présente en grande majorité chez les hommes. La dysmorphie musculaire a été nommée en temps que spécification du trouble dysmorphique du corps dans la 5ème édition du « Statistical Manual of Mental Disorders » (DSM-5, 2013). Le trouble de dysmorphie musculaire est observé à travers certains critères du diagnostique de ce même manuel : la conviction que le corps doit être plus musclé et moins gras, un focus incontrôlable sur la poursuite d'un régime d'entraînement, une anxiété sur l'exposition de son corps, une performance professionnel ainsi qu'une activité sociale affectée par la présumée déficience corporelle et, une représentation du corps biaisée. L'anorexie inverse a été décrite dans la littérature en 1993 (Pope et al., 1993). Ce nom a été donné à cette population dû aux similarités qu'elle pouvait avoir avec les anorexiques souffrant de troubles alimentaires. Des similarités aux niveaux des préoccupations et comportements en lien avec leur corps (Mosley, 2009).

Les personnes atteintes de dysmorphie musculaire ont une image du corps biaisée. Celle-ci les amène à se voir plus petits et plus faibles que ce qu'ils sont réellement (Pope et al., 1993). Le trouble de la dysmorphie musculaire affecte en majorité les hommes et particulièrement ceux qui font du bodybuilding (Grieve, 2007). Ce trouble est un ensemble de comportements et d'attitudes envers le corps. Les attitudes amènent à une insatisfaction du corps et une envie de le modifier (Grieve, 2007). Des hommes étant obsédés par l'envie d'être plus musclé et plus large. Cette envie est accompagnée par des heures d'entraînement à la salle de musculation, une diète très stricte ainsi qu'une quantité excessive d'argent en des suppléments alimentaires (Mosley, 2009). L'âge de ces personnes atteintes de dysmorphie musculaire se trouve entre la fin de l'adolescence et le début de l'âge adulte. (Longobardi et al., 2017). L'obsession du corps amène à une altération du fonctionnement dans le cadre social, dans la cadre professionnel et au niveau intime (Pope et al., 1997). Les événements sociaux sont mis au second plan, leurs entraînements sont plus importants et rythment leur vie. Une étude (Olivardia et al., 2000) a montré que la totalité des hommes atteints de dysmorphie musculaire n'ont pas fait certaines activités agréables et passe-temps afin de ne pas limiter leur temps d'exercice.

Les sujets atteints de dysmorphie musculaire ont une comorbidité plus importante. Cette dernière est associée à une moins bonne qualité de vie, un risque au suicide plus grand et une utilisation de stéroïdes anabolisant ou autres substances dopantes (Pope et al., 2005). La prise de substances illicites tels que les stéroïdes anabolisants engendre un risque plus important de problèmes coronaires, de lésions rénales, de lésions hépatiques ainsi que de lésions du système immunitaire (Perry et al., 1992). Un autre grand risque chez ces sujets est de s'entraîner malgré les douleurs. De nombreux athlètes continuent à s'entraîner malgré les problèmes et douleurs physiques. Les exercices excessifs contraignent le système musculosquelettique à des charges extrêmes et peuvent ainsi l'endommager (Goldfield, 2009).

1.3.1 Insatisfaction des dysmorphiques musculaire

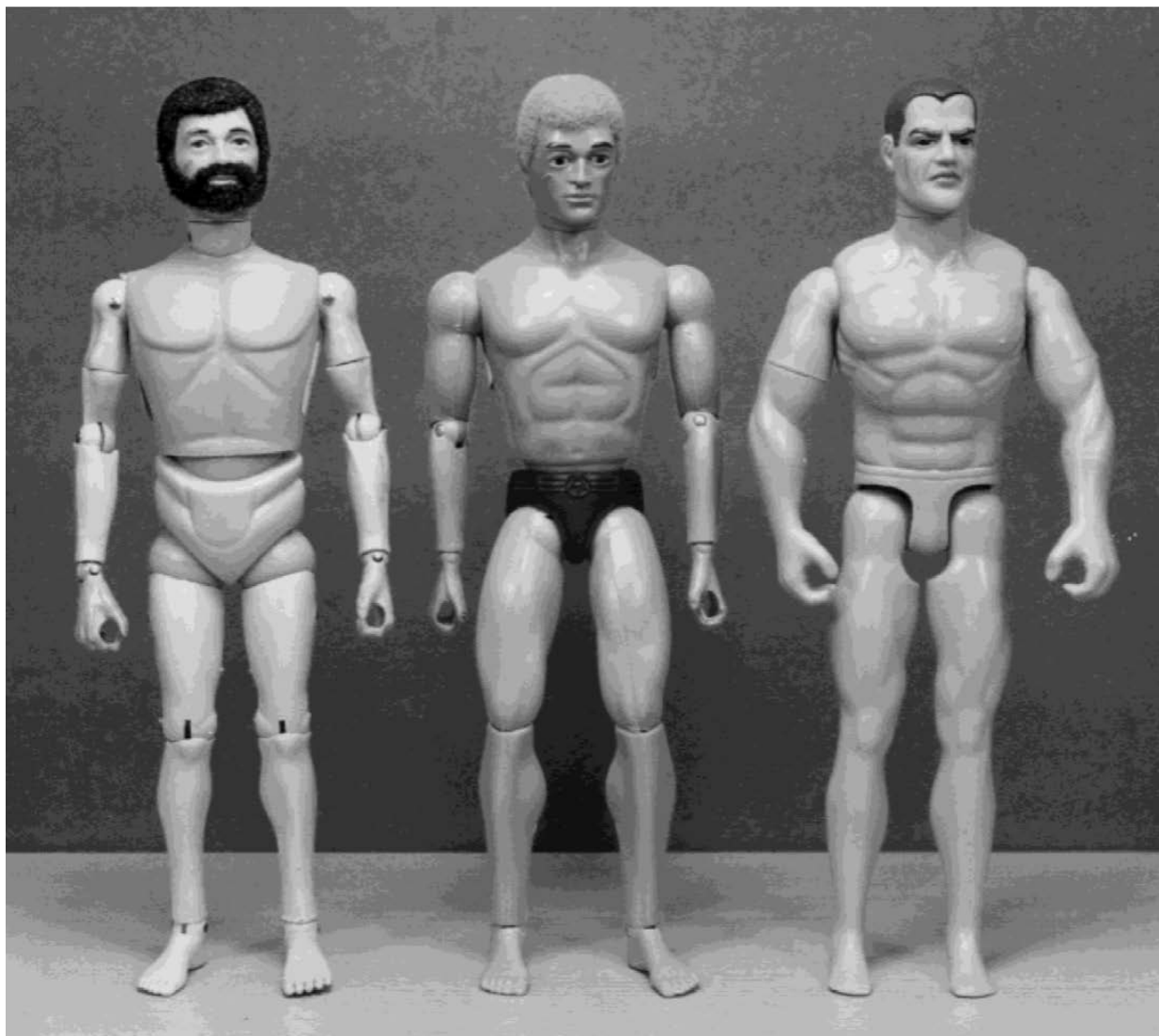
Comme pour les femmes souffrant d'anorexie mentale, la prévalence à l'insatisfaction de l'apparence physique amène les hommes à s'entraîner des heures dans les salles de sport et à dépenser de grandes quantités d'argent dans ce milieu. C'est ainsi que dans les années 80 une attention plus grande s'est construite autour des hommes, notamment sur les bodybuilders. Ces hommes avaient une vision trop fine, petite de leur corps et manquant de musculature. Les recherches ont montré que les hommes n'étaient pas satisfaits de leur corps (Thompson, 1999). Le modèle esthétique de l'homme est une création socioculturelle. Celle-ci a évolué vers un modèle avec une forte muscularité. L'influence socioculturelle peut être vue comme toutes les influences sociales nous entourant : les amis, la famille, l'école, les professionnels de la santé et les médias. Celle-là véhicule un standard physique inatteignable (Grieve., 2007). La perception du corps est ainsi souvent comparée à cet idéal masculin qui amène les hommes à une insatisfaction concernant leur image corporelle (Longobardi et al., 2017). L'insatisfaction donne le désir d'augmenter la masse musculaire et peut amener l'homme à développer une dysmorphie musculaire (Murray et al., 2010). Dès notre enfance nous conceptualisons un idéal masculin créé par la société. Une étude (Pope et al., 1999) a même étudié l'évolution de jouets pour enfants de leur héros. La figurine GI Joe a été prise comme un des exemples dans l'étude. En imaginant que la figurine faisait 178 centimètres, les résultats ont montré qu'en 30 ans la poitrine avait augmenté de 25,4 centimètres de circonférence et les bras de 35.56 centimètres (Figure 1). Cet exemple est à prendre avec des pincettes car c'est une figurine parmi tant d'autres mais l'évolution reste considérable.

Une autre étude montre que 95% des hommes américains n'étaient pas satisfaits de leur apparence (Frederick et al., 2007). L'étude de Cash (1997) a montré l'évolution de l'insatisfaction du corps chez les hommes sur la taille de leur torse. L'insatisfaction des hommes concernant

cette partie du corps est passée de 18% en 1972, puis de 28% en 1985 et de 38% en 1996. L'évolution est grande et rapide, elle a même surpassé l'insatisfaction des femmes concernant leur poitrine (Thompson, 1999). Cependant, l'insatisfaction n'est pas la seule variable engendrant une dysmorphie musculaire. Ce trouble provient de facteurs cognitif, comportemental, socio environnemental, émotionnel et psychologique. L'étude de Grieve (2007) dénombre et s'intéresse à 9 variables engendrant une influence sur ce trouble. Parmi ces variables s'en trouvent trois centrales liant et influençant constamment les différents facteurs (Grieve, 2007).

Figure 1

Evolution des GI Joe



Note. GI Joe « Land Adventurer » à gauche (1964), « Land Adventurer » au milieu (1975), « Hall of Fame Soldier » à droite (1994) (Pope et al., 1999).

Pour développer une dysmorphie musculaire, les conditions primordiales sont l'insatisfaction du corps dont nous avons discuté plus haut, l'intériorisation du corps idéal qui est l'acceptation

et l'intégration de l'idéal culturel masculin véhiculé par la société, et, comme troisième variable, la distorsion du corps qui est la perception du corps biaisée. Les autres variables sont tout de même importantes mais ont moins d'influence sur le trouble de représentation du corps (Grieve, 2007).

1.3.2 Dysmorphie musculaire et anorexie mentale

Malgré la mention de dysmorphie musculaire en une spécification du trouble dysmorphie du corps certains auteurs le voient comme un trouble alimentaire (Mosley, 2009). En effet, la dysmorphie musculaire a de nombreux points communs avec l'anorexie mentale (trouble alimentaire) mais avec des symptômes opposés (Pope et al., 1993) Les deux psychopathologies ont une mauvaise représentation du corps due à des attentes socioculturelles. Comme nous avons pu le voir dans le chapitre précédent, l'anorexie mentale touche en majorité les femmes. Celles-ci ont une pression de perdre du poids afin de devenir plus fines. La dysmorphie musculaire touche pour la plupart les hommes, ceux-ci ont des attentes de la société à être plus larges et plus musclés. Ils s'imaginent petits et faibles alors qu'ils sont larges et très musclés (Pope et al., 1997). Ceux-ci poursuivent un idéal masculin musclé et ont comme objectif premier de le devenir. Les dysmorphiques musculaires tout comme les anorexiques mentaux ont une envie d'atteindre des figures inatteignables. Un trouble de l'image du corps dans les deux psychopathologies (Pope et al., 1993).

Différentes études ont montré que les personnes atteintes de dysmorphie musculaire avaient déjà été diagnostiquées comme sujets atteints de troubles alimentaires. Une étude (Pope et al., 1997) a observé que 22% des hommes avec une dysmorphie musculaire avait été diagnostiqué anorexiques mentaux et une autre étude (Olivardia et al., 2000) a noté que 29% d'hommes avec une dysmorphie musculaire avaient été diagnostiqué comme individu avec des troubles alimentaires. Dans les deux pathologies les individus pensent être des personnes saines alors que ce n'est pas le cas.

Cependant, les sujets atteints de dysmorphie musculaire ont des biais envers des parties du corps déjà très musclées. Ceux-ci les voient comme faibles et engendrent ainsi une détérioration de leur image du corps (Waldorf et al., 2019). A travers ces similarités, il est possible de dire que les psychopathologies (anorexie mentale / dysmorphie musculaire) représentent une dimension commune de l'image du corps mais avec des extrêmes opposés. Dans le cas de la dysmorphie musculaire, la préoccupation centrale de l'image corps est d'augmenter sa masse musculaire (Pope et al., 1997).

1.3.3 Bodybuilding et dysmorphie musculaire

Les bodybuilders ne sont pas tous atteints par la dysmorphie musculaire. Cependant, la majorité des sujets ayant une dysmorphie musculaire se trouvent dans le milieu du bodybuilding afin d'augmenter leur masse musculaire. C'est un sport où les athlètes ont un risque de développer une pathologie de dysmorphie musculaire et peuvent avoir un niveau élevé d'anxiété de leur image du corps (Duran & Öz, 2021). Le bodybuilding demande aux sportifs d'être mésomorphe avec une masse musculaire sèche. C'est ainsi que ces athlètes sont à même de développer une alimentation stricte avec parfois l'utilisation de produits dopants et s'entraîner avec des charges trop lourdes pour le corps (Goldfield, 2009).

Différentes études ont montré que le pourcentage de bodybuilders étant atteints de dysmorphie musculaire se trouvaient à des pourcentages de 7.1% (Lechner et al., 2019), 25% (Longobardi et al., 2017), 53.6 % (Hitzeroth et al., 2001), 58% (Devrim et al., 2018).

D'autres études démontrent le contraire (Pickett et al., 2005; Hallinan et al., 1991) celles-ci ont observé que les athlètes faisant du bodybuilding avaient une meilleure image de leur corps comparativement à d'autres sportifs ou personnes sédentaires. Les bodybuilders n'étaient pas plus enclin à devenir dysmorphique musculaire, ils avaient même une meilleure évaluation de leur corps. Cependant, peu d'études ont observé ces résultats.

1.3.4 Dysmorphie musculaire chez les femmes

Peu de recherches ont été faites sur la dysmorphie musculaire chez les femmes. Le bodybuilding bien qu'activité exploitée par les femmes, reste un sport à dominance masculine. Néanmoins, plusieurs études montrent que la dysmorphie musculaire se trouve aussi chez les femmes mais avec des symptômes différents (Perugi et al., 1997; Zeeck et al., 2018). Les hommes avaient des symptômes plus importants de la dysmorphie musculaire que les femmes concernant la dépendance à l'exercice. Cependant, les femmes avaient une intolérance concernant leur corps plus grande que celle des hommes. En groupant les données il est ainsi possible de dire que les résultats montrent une similarité entre les femmes et les hommes concernant (Tovt & Kajanová, 2021).

1.3.5 Inventaires

L'inventaire du trouble de dysmorphie musculaire (MDDI) (Hildebrandt et al., 2004) en fait partie. Trois composantes de cette dysmorphie sont mesurées : la recherche de la taille, la déficience de l'apparence et la déficience fonctionnelle. L'inventaire est réalisé avec 13 items. Dans ces items se trouvent 5 échelles de points correspondant du point 1, jamais, au point 5, toujours.

Le score total peut aller ainsi de 13 à 65 points. Un autre inventaire « test d'exercice compulsif » mesure l'auto-évaluation d'un inventaire de 24 items caractéristique de l'exercice compulsif (Taranis et al., 2011). Dans ce questionnaire se trouve des questions plutôt en relation avec leur besoin de faire du sport, la culpabilité qu'ils ressentent lorsqu'ils n'en font pas (Murray et al., 2012). Comme autre exemple, le Questionnaire du Complexe Adonis qui a été créé pour évaluer l'image corporelle. Les questions étaient en rapport avec les activités du quotidien (McCreary & Sasse, 2000). Ces questionnaires ont été créés pour mesurer le degré de dysmorphie musculaire d'une personne. Ceux-là sont axés sur l'image du corps des patients et non du schéma corporel. Pour observer le schéma corporel chez les sujets, différentes approches ont été utilisées. Cependant les approches ont uniquement été réalisées à travers des questions concernant l'image du corps (Schneider et al., 2017).

1.4 Problématique

De nombreuses études se sont occupées de l'image du corps des sujets atteints de dysmorphie musculaire. Comme nous avons pu le voir, l'image du corps de ces sujets est fortement liée à celle des anorexiques due à des dimensions psychopathologiques concernant leur corps (Murray et al., 2010). Cependant aucune étude n'a réellement travaillé le schéma corporel des bodybuilders.

1.5 Objectif du travail

L'étude que je propose va ainsi s'intéresser au schéma corporel de ces sujets afin d'avoir plus d'informations concernant cette dimension de leurs représentations du corps. Celle-là a comme objectif de mesurer le schéma corporel des bodybuilders. Pour ce faire, je vais m'appuyer sur les diverses recherches réalisées sur les sujets atteints d'anorexie mentale afin d'observer un possible trouble du schéma corporel des bodybuilders. L'objet de mon étude est une comparaison du schéma corporel des bodybuilders à celui d'un groupe lambda (personnes ne faisant pas de bodybuilding) à travers leur capacité à déterminer le passage d'ouvertures de portes. Cette recherche permettra d'observer le point critique (le moment où le passage d'ouverture n'est plus possible dû à la largeur d'épaule trop large) des bodybuilders. Contrairement aux autres études (Guardia et al., 2010; Keizer et al., 2013), les tests de ma recherche se feront avec un casque à réalité virtuelle. Deux environnements seront présents dans le test afin d'affiner la recherche sur le schéma corporel. Tous les bodybuilders ne souffrent, cependant pas, d'une dysmorphie musculaire.

Ce travail peut être ainsi vu comme une prémisse de futures études. En effet, si le schéma corporel concorde avec les résultats observés dans les études s'intéressant à l'image du corps des bodybuilders, il serait intéressant de réaliser cette même étude sur le schéma corporel des sujets atteints de dysmorphie musculaire. Le schéma corporel pourrait ainsi être intégré aux troubles de la psychopathologie de la dysmorphie musculaire.

1.6 Question de recherche

Comment se perçoivent les bodybuilders ? Ont-ils un schéma corporel différent de celui de personnes lambdas ?

1.7 Hypothèse

H1. Le point critique du passage à travers l'ouverture des portes à largeur d'épaule sera sous-estimé chez les bodybuilders. Ils auront une perception de leur corp plus fine qu'en réalité. Le test sur le schéma corporel démontrera une dysmorphie musculaire sur un certain nombre de sujets présents dans le groupe des bodybuilders.

2 Méthode

2.1 Participants

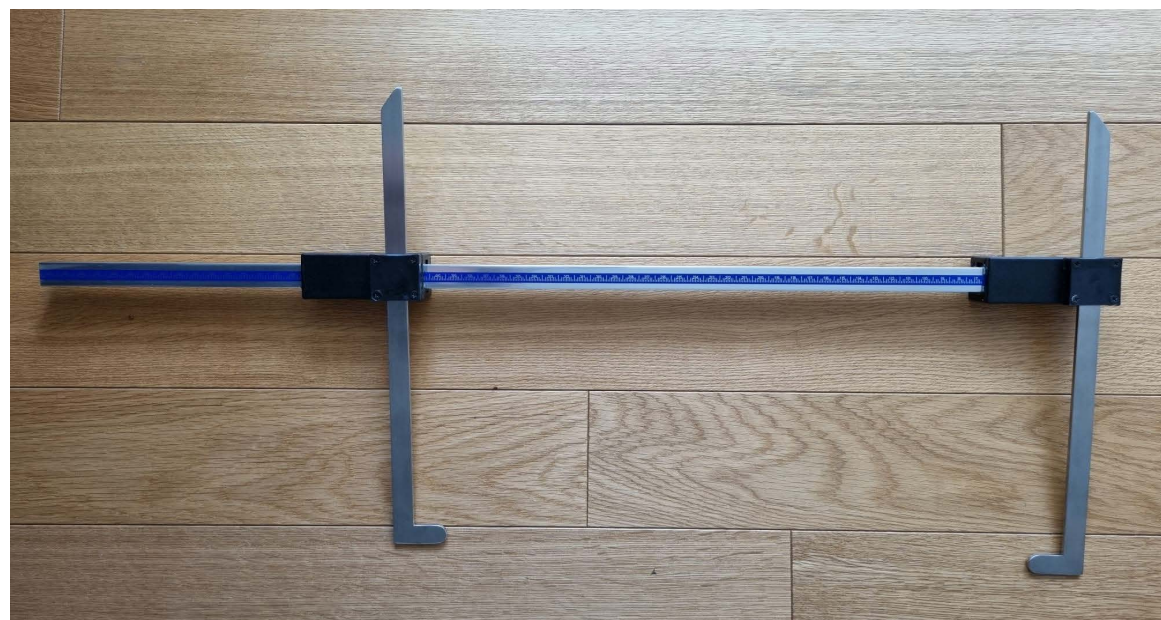
L'échantillon de la recherche était composé d'un groupe de bodybuilders et d'un groupe contrôle. Le groupe de bodybuilders était composé de 15 participants âgés de 23 à 46 ans (Moyenne : 32 ans). Parmi les bodybuilders, 8 étaient des femmes. Les sujets ont été sélectionnés à travers leur lien avec le bodybuilding. Pour intégrer le groupe, les sujets devaient faire du bodybuilding en compétition ou en avoir fait et gardés un bon nombre d'entraînements (plus de 5 heures de musculation par semaine). Ceux-là évoluent dans différentes catégories de compétition mais ce facteur n'a pas été pris en compte. Le groupe contrôle était composé du même nombre de participants âgés de 23 à 40 ans (Moyenne : 30 ans) et le nombre de femmes était équivalent à celui du groupe de bodybuilders. Les sujets du groupe contrôle ne devaient pas faire de la musculation comme sport principal et être des personnes actives (plus de 3 heures d'activité physique par semaine).

2.2 Design d'étude

Afin d'observer le schéma corporel des sujets, deux types de mesures ont été réalisées. Une première avec un anthropomètre (Figure 2) qui permettait de connaître la largeur du corps du sujet. Et une deuxième qui donnait l'information sur la perception du corps du sujet. Celle-ci était mesurée à l'aide du logiciel « Unity 3D » ainsi qu'un casque à réalité virtuelle « Pimax ».

Figure 2

Anthropomètre



(version : 5K Plus). Ces deux mesures nous ont permis d'observer le schéma corporel du sujet. Deux environnements ont été créés dans le logiciel (CoPeLab BodyPerception version : 1.0). Un environnement nommé « palace » sans aucun indice de taille relative (Figure 3) et un autre environnement nommé « parc » avec des indices de taille relative (Figure 4). Chaque sujet a passé les deux environnements sur une même séance. Cependant, les sujets n'avaient pas le même ordre de passage. En effet, ceux-ci commençaient soit par le « parc » soit par le « palace ».

Les mesures ont été prises sur le lieu de préférence du sujet car le matériel était facilement transportable. Le nombre de bodybuilders aux alentours de Fribourg étant faible, la possibilité de déplacement vers les sujets était importante.

Figure 3

Environnement « Palace »

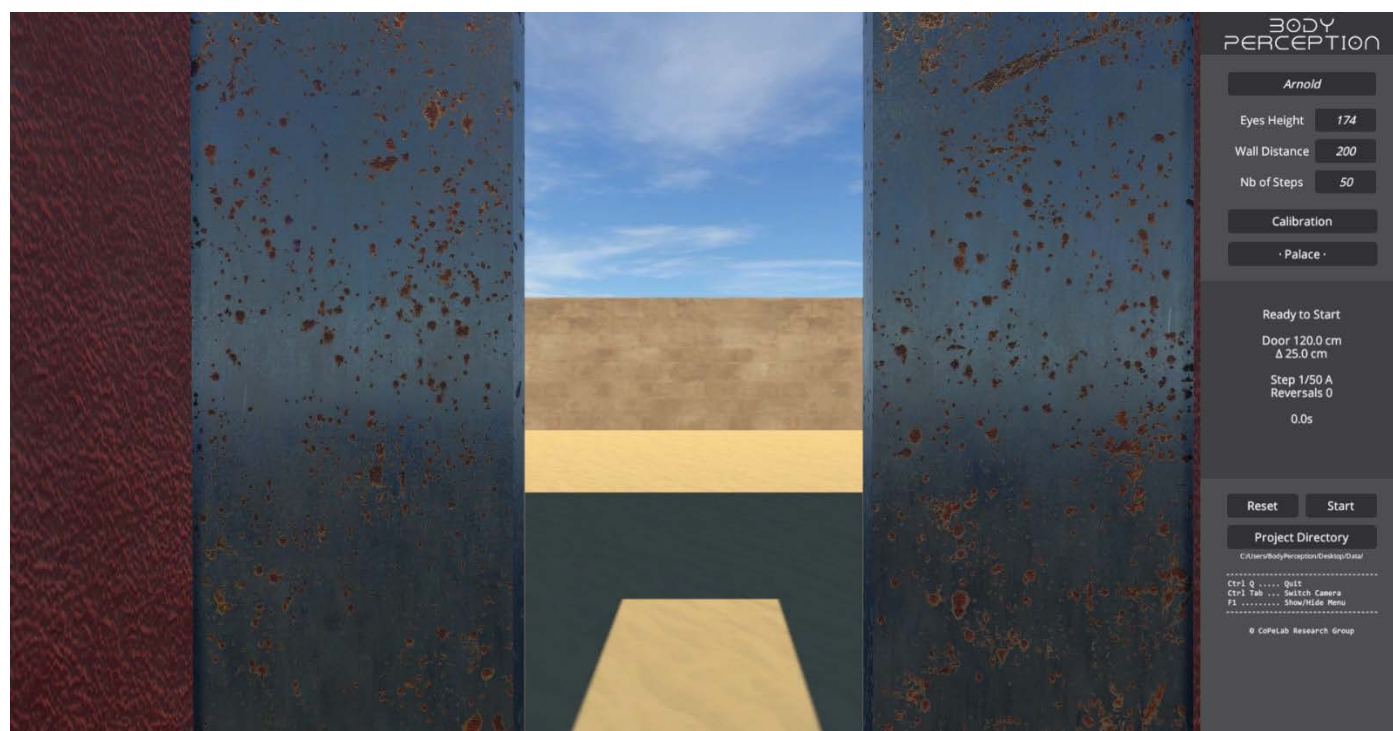


Figure 4
Environnement « Parc »



2.3 Description détaillée des méthodes

Les sujets ont été testé individuellement dans le lieu de leur choix (salle de musculation, appartement). Les mesures étaient possibles partout à condition qu’une prise électrique soit disponible pour brancher le matériel. Avant le test, différentes informations leur étaient demandées afin d’avoir 2 groupes les plus homogènes possibles (Figure 5).

Figure 5
Informations individuelles

NomPrenom	Annee Naissance	Sexe	Taille	Poids	Largeur biacromiale	Largeur epaules	Largeur max	Hauteur yeux	Commence par (Parc / Palace)	Categorie	Palmares	Nb heures entrainement	Phase (pre competition / off)
test1 (bodybuilder)													
test2 (contrôle)													

L’âge et le sexe étaient les facteurs principaux pour cette homogénéité de groupes. Un deuxième type d’informations étaient demandés aux bodybuilders afin d’avoir plus de connaissances sur eux. Suite à cela, nous avons pris des mesures sur la largeur biacromiale ainsi que la largeur du corps maximale du sujet se tenant debout les bras le long du corps à l’aide de l’anthropomètre

mesurant au millimètre la largeur du sujet. La largeur maximale du corps correspond à la distance des deux points latéraux du corps les plus distants. Pour la plupart des individus, la largeur maximale du corps correspond aux deltoïdes qui se rapporte à la largeur des épaules. Cependant, certains sujets, surtout dans le groupe des bodybuilders, ont une largeur maximale du corps au niveau des triceps. La largeur maximale a été mesurée afin de la comparer par la suite à l'affordance du même sujet. La largeur biacromiale correspond à la largeur des deux points latéraux des deux os acromions. Ces derniers se basent uniquement sur la structure osseuse tandis que la largeur maximale du corps inclut des tissus mous, de la graisse et de la masse musculaire. Les deux largeurs ont été mesurées afin d'observer une différence de masse entre le groupe de bodybuilders et le groupe contrôle. Pour tous les participants testés dans cette étude, nous avons calculé le rapport entre la largeur maximale du corps et la largeur biacromiale comme indicateur de l'augmentation de la largeur du corps provoquée par le muscle. Nous avons également calculé le rapport entre la largeur de l'épaule et la largeur biacromiale à des fins de comparaison avec des études précédentes réalisées avec des participants "normaux", c'est-à-dire des participants sans hypertrophie musculaire. Il a aussi fallu mesurer la hauteur des yeux de ces derniers avant de commencer le test.

Afin de réaliser au mieux l'expérience, la donnée concernant la hauteur des yeux du sujet devait être entrée. De plus, une calibration était nécessaire afin que le sujet se trouve centré sur l'ouverture. Pour les mesures avec le casque à réalité virtuelle, il était demandé aux sujets de se tenir debout afin d'imaginer au mieux le passage de l'ouverture de la porte (Figure 6).

Figure 6

Position du sujet lors de l'expérience



Lors du premier passage, le sujet se retrouve immergé dans un environnement virtuel avec ou sans indices de taille relative où une ouverture se trouvait face à lui. L'ouverture se situait à 2 mètres du sujet et ne variait pas de distance. Cependant, l'ouverture variait de largeur après chaque réponse. Le sujet se trouvait face à l'ouverture pendant 5 secondes, puis, pendant 3 secondes l'écran était noir et devait répondre à la question suivante : « Est-ce que je passe ? » (Figure 7).

Le passage était comme expliqué plus haut, sous une forme de déplacement droit sans rotation des épaules. Un boîtier lui était donné sur lequel se trouvaient deux boutons (Figure 8). Ce boîtier lui servait de réponse aux questions. Un bouton rugueux (noir) qui était synonyme de « oui » et un bouton lisse (blanc) synonyme de « non ». En fonction de ce que répondait le sujet, une variation de l'ouverture se faisait automatiquement par le logiciel.

Figure 7

La réponse à donner suite à l'observation de l'ouverture



Figure 8

Un sujet avec le boîtier dans les mains



Chaque environnement se composait de 50 passages dans lesquels le sujet s'imaginait passer différentes ouvertures. Le nombre de 50 passages a été choisi afin d'observer la perception du corps du sujet le plus précisément possible avec la procédure staircase. Cette dernière est une

des procédures adaptatives les plus utilisées en psychologie physique grâce à sa grande précision et sa performance globale (Audiffren & Bresciani, 2022). Cette procédure calcule le rapport de passabilité perçue : rapport entre la largeur de l'ouverture et la dimension frontale la plus large à laquelle l'ouverture est perçue comme passable. Après le premier environnement, une pause de 2 minutes était réalisée sans information sur leur premier environnement. Suite à la récolte des tests sur les deux environnements, il a été possible d'observer les différences entre leurs affordances et leur largeur corporelle.

2.4 Analyse statistique des données

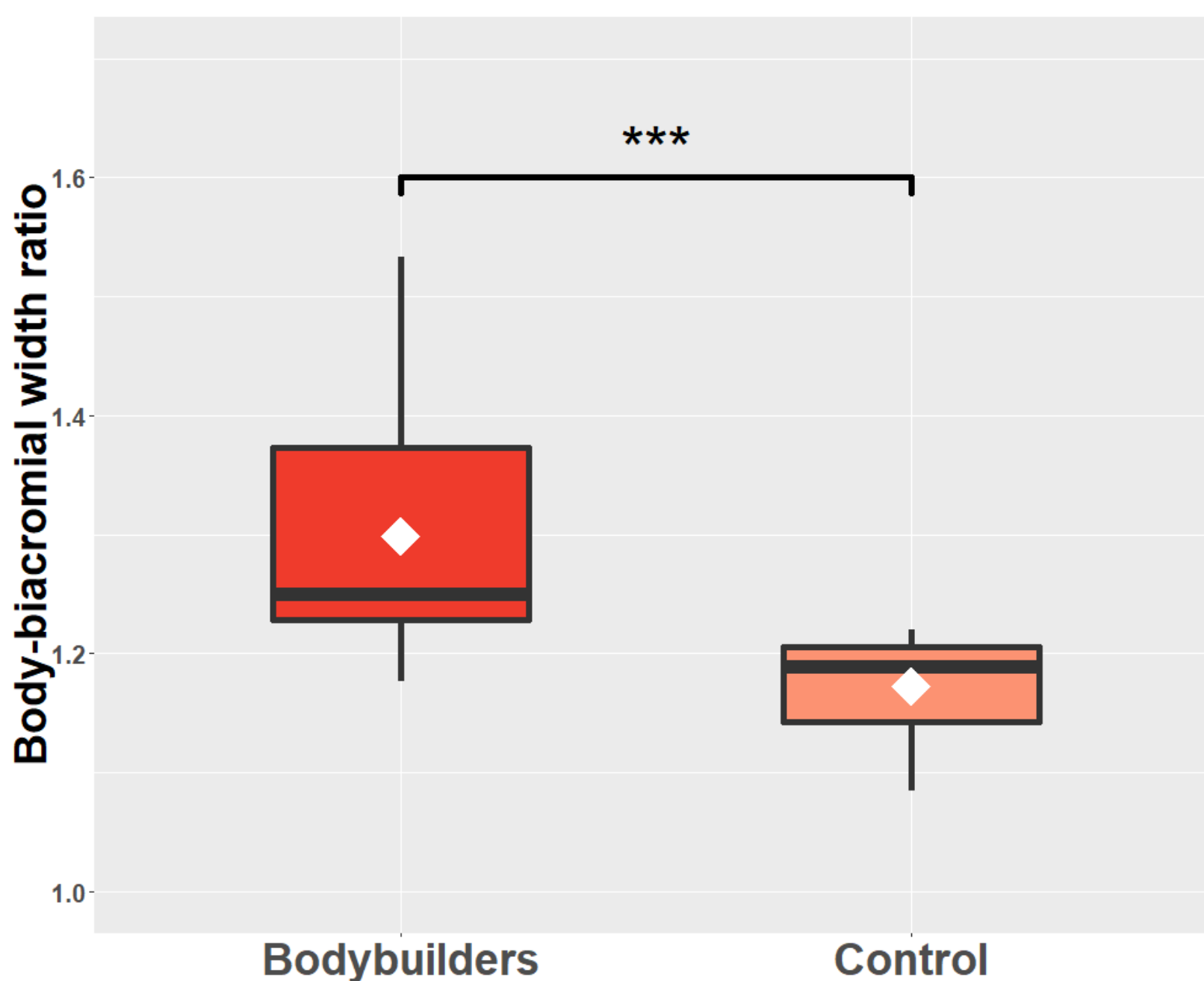
L'effet des deux facteurs (largeur biacromiale / largeur corporelle maximale) et de leur interaction sur la variable dépendante a été évalué en utilisant une approche de modélisation linéaire à effets mixtes. Les deux principaux facteurs ont été introduits dans le modèle en tant qu'effets fixes, tandis que la perception du corps des participants ont été introduits en tant qu'effets aléatoires. Au total, quatre modèles ont été ajustés, à savoir : 1. un modèle incluant uniquement la perception, 2. un modèle incluant la perception et le facteur Groupe comme prédicteur, 3. un modèle incluant la perception et les facteurs Groupe et Environnement comme prédicteurs, et 4. un modèle incluant la perception, les facteurs Groupe et Environnement comme prédicteurs. Un modèle incluant l'ordonnée à l'origine, les deux facteurs comme prédicteurs et un terme d'interaction. Les quatre modèles ont été comparés et les valeurs « p » ont été obtenues à l'aide de tests de rapport de vraisemblance. Les degrés de liberté ont été approximés à l'aide de la méthode de Kenward-Roger (Halekoh & Højsgaard, 2014). Les comparaisons directes entre les moyennes ont été effectuées à l'aide des t-tests de Welch, car tous les échantillons comparés étaient normalement distribués (selon le test de Shapiro- Wilk).

3 Résultats

Le rapport entre la largeur maximale du corps et la largeur biacromiale était significativement plus important pour le groupe de bodybuilders (moyenne = 1,30) que pour le groupe contrôle (moyenne = 1,17, $t(18,69) = 4,59$, $p < .001$, voir Figure 9).

Figure 9

Ratio entre la largeur biacromiale et celle maximale du groupe de bodybuilders et du groupe contrôle



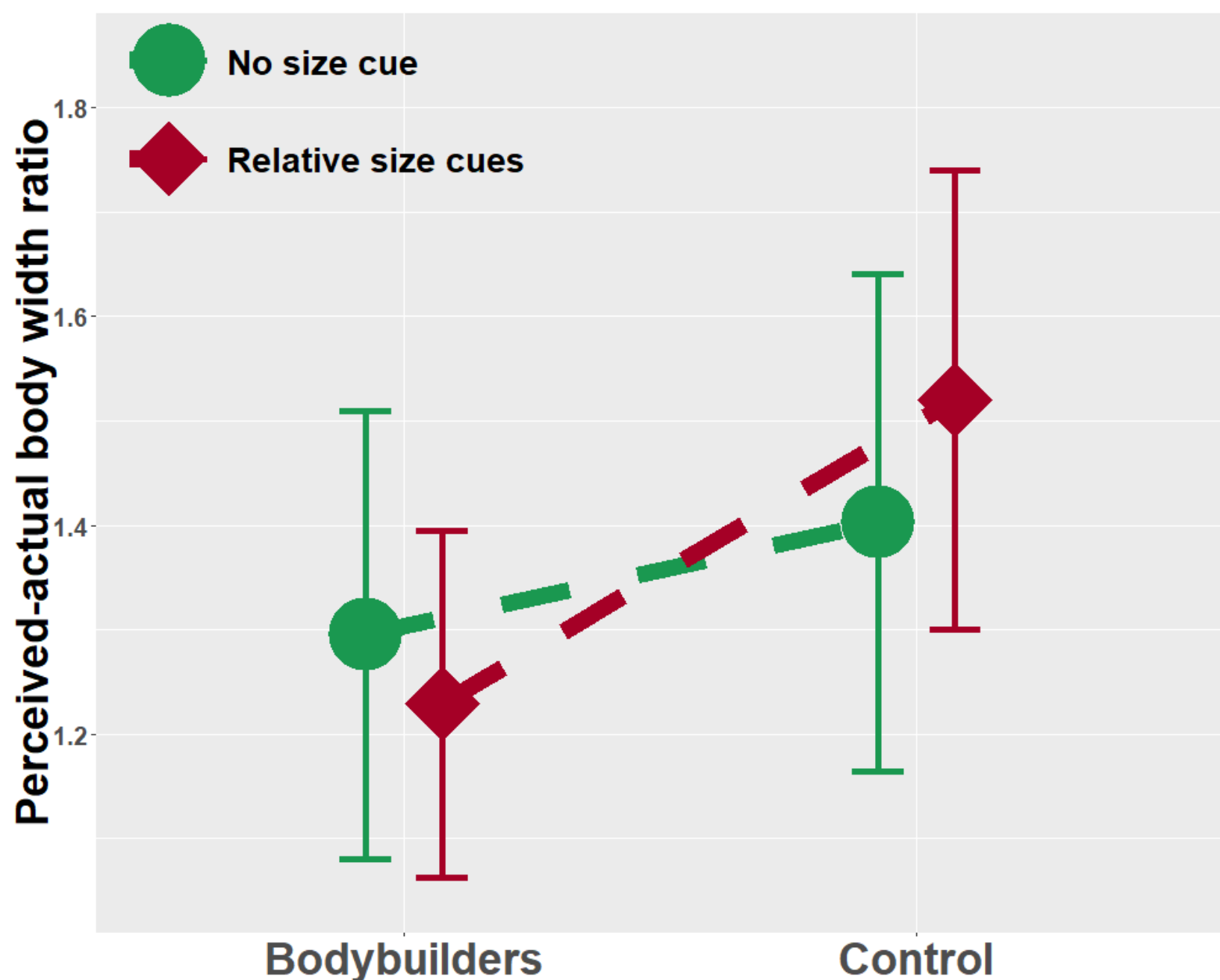
Pour information, le rapport entre la largeur d'épaule et la largeur biacromiale était également significativement plus grand pour le groupe des bodybuilders que pour le groupe contrôle ($p < .001$) (Annexe 1).

Ni le groupe, ni le type d'environnement n'ont affecté de manière significative le rapport entre la largeur perçue et la largeur réelle du corps, même si en moyenne, ce rapport était sensiblement plus faible pour les bodybuilders (moyenne = 1,26) que pour le groupe contrôle (moyenne

= 1,46). Cependant, il y avait une interaction significative entre les deux facteurs ($F(1) = 3.91$, $p < .05$, voir Figure 10). Une moyenne de « 1 » montrerait que le groupe aurait une largeur perçue exacte de leur largeur corporelle réelle.

Figure 10

Ratio entre la perception de la largeur du corps et la largeur maximale du corps réel du groupe de bodybuilders et du groupe contrôle



Note. Le ratio sur les deux environnements (avec ou sans indices).

Lorsque des indices de taille relative étaient présents dans la scène visuelle, les bodybuilders avaient un ratio significativement plus faible que le groupe contrôle ($t(26.072) = -2.27$, $p < .05$, $R = 0.36$, c'est-à-dire une taille d'effet modérée, voir Figure 11). En revanche, lorsque la scène visuelle était dépourvue d'indice de taille relative, les deux groupes ne diffèrent pas l'un de l'autre.

Figure 11

Ratio entre la perception de la largeur du corps et la largeur maximale du corps réel du groupe de bodybuilders et du groupe contrôle



Note. Le ratio sur l'environnement avec indices de taille relative.

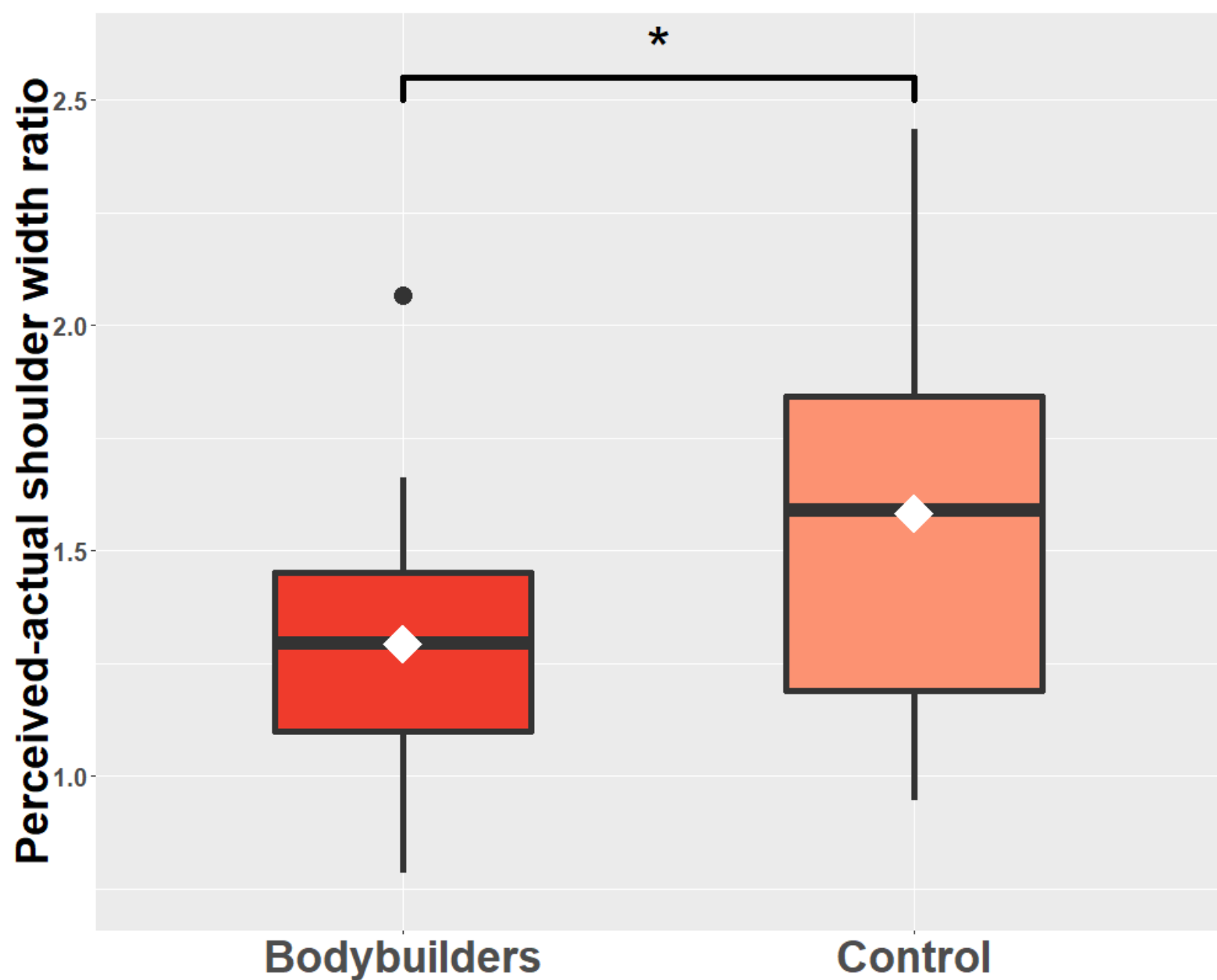
Le schéma des résultats était exactement le même lorsque l'on utilisait la largeur des épaules plutôt que la largeur maximale du corps pour calculer le ratio. C'est-à-dire aucun effet du facteur principal, une interaction significative entre les facteurs ($p < .05$), et un ratio significativement plus faible pour les bodybuilders que pour le contrôle lorsque des indices de taille relative étaient présents dans la scène ($p < .05$) (Annexe 2).

Il convient de noter qu'un participant du groupe des bodybuilders présentait des valeurs de ratio supérieures de plus de 2,4 écarts-types à la moyenne du groupe (voir Figure 12), ce qui correspond à une probabilité de moins de 1% de se produire "par hasard". En retirant cette valeur aberrante de l'ensemble de données, l'effet principal du groupe (c'est-à-dire les bodybuilders

par rapport au groupe contrôle) est devenu significatif ($t(1) = 4,08$, $p < .05$), tandis que le schéma des autres résultats est resté inchangé par rapport aux analyses effectuées avec la valeur aberrante incluse dans l'ensemble des données.

Figure 12

Ratio entre la perception de largeur du corps et la largeur maximale du corps réel du groupe de bodybuilders et du groupe contrôle sans la valeur aberrante



4 Discussion

L'objectif de cette étude était d'observer le schéma corporel des bodybuilders. Pour se faire, nous avons comparé ces athlètes à un groupe contrôle. Notre hypothèse était que le groupe de bodybuilders aurait une perception biaisée de leur corps. Celle-ci serait sous-estimée et exprimerait une tendance à la dysmorphie musculaire de ces athlètes.

En premier lieu, les résultats ont montré une différence significative entre les groupes concernant le ratio de leur largeur maximale du corps à celle de leur largeur biacromiale. Le groupe de bodybuilders a une moyenne (1,30) plus haute que celle du groupe contrôle (1,17). C'est à dire qu'un bodybuilder avec la même largeur biacromiale qu'un sujet du groupe contrôle, aura une masse recouvrant les os plus épaisse. Ceci est un facteur permettant de bien démarquer la différence de masse musculaire entre les deux groupes. Cette différence représente les heures d'entraînement passées à la salle de musculation par les bodybuilders. Les résultats observés entre la largeur corporelle maximale et celle des épaules étaient les mêmes. Seuls les résultats concernant la largeur maximale ont ainsi été pris en compte.

Ensuite, la différence entre les deux groupes concernant le rapport entre la largeur perçue et la largeur réelle du corps n'a pas été significative. Cependant, la moyenne montre un rapport sensiblement plus faible chez les bodybuilders (moyenne groupe de bodybuilders = 1,26; moyenne groupe contrôle = 1,46). Il a même été démontré dans l'environnement avec indices de taille relative que le groupe de bodybuilders avait un ratio significativement plus faible que le groupe contrôle. Cette donnée est très intéressante car à elle seule, elle validerait mon hypothèse de base. En revanche, l'environnement dépourvu d'indices de taille relative indique que le groupe de bodybuilders ne diffère pas du groupe contrôle.

Nous avons ainsi pu observer une forte différence entre l'environnement avec indices de taille relative (parc) et l'environnement sans indice relatif (palace). En effet, les bodybuilders se percevaient moins larges dans le « parc » que dans le « palace » tandis que le groupe contrôle se voyait plus large dans le « parc » que dans le « palace ». Une explication pourrait être que les bodybuilders ayant l'habitude de s'imaginer plus petits et plus frêles que ce qu'ils sont réellement, ont sous-estimé leur largeur corporelle en observant les indices présents dans l'environnement. Les objets périphériques représenteraient mieux l'environnement dans lequel ils vivent et indiqueraient ainsi une perception biaisée de leur corps. L'environnement sans indice ne déclencherait pas ce biaisement car aucun point de comparaison n'est possible. Les bodybuilders sont habitués à se comparer avec l'environnement externe, dans ce monde ils n'ont pas pu le faire.

Une donnée encore plus intéressante est celle sans la valeur aberrante du groupe de bodybuilders. Le résultat concernant la perception du corps des bodybuilders sous-estimée sans cette dernière valeur devient ainsi significative. Enlever uniquement un résultat aberrant nous a permis d'observer un résultat significatif. Un échantillon plus grand aurait sûrement permis d'avoir tous les résultats significatifs. Si le nombre de sujets avaient été plus élevé, le retrait du résultat aberrant n'aurait sûrement pas été nécessaire car la tendance aurait suivi une sous-estimation de la largeur corporelle des bodybuilders. Il est déjà possible d'apercevoir une différence significative sur certains résultats avec une population de 15 personnes par groupe. Un échantillon plus dense aurait eu de grandes chances de confirmer la tendance d'une sous-estimation de largeur corporelle du groupe de bodybuilders. Un futur travail avec seulement 5 personnes de plus par groupes pourrait déjà avoir un résultat plus précis.

Un échantillon plus grand aurait aussi permis de comparer les hommes aux femmes ou encore de comparer au sein du groupe de bodybuilders les diverses catégories ou encore les différents niveaux. Certains athlètes évoluent professionnellement dans le milieu tandis que d'autres sont amateurs. Le dépassement de soi, les contraintes et les sacrifices sont plus importants chez les athlètes professionnels. Ces sacrifices pourraient être provoqués par leurs représentations corporelles plus profondément biaisées que celles des amateurs. En effet, les athlètes professionnels vivent du sport et peuvent être plus à même à repousser les limites du corps. Tout comme les différents niveaux, il serait intéressant d'analyser les résultats en différenciant les catégories. Les catégories ont des cotations différents durant les compétitions, ainsi les athlètes ne construisent pas leur corps de la même manière. Certaines catégories sont bien plus axées sur le volume tandis que d'autres sont plus axées sur l'harmonie générale.

De plus, comme il l'a été expliqué dans la partie théorique, les femmes ont une dysmorphie musculaire différente de celle des hommes (Perugi et al., 1997; Zeeck et al., 2018). L'échantillon étant trop faible, il n'a pas été intéressant de différencier les sexes. Cependant, il serait intéressant de le faire dans de futures recherches. Un schéma corporel plus biaisé que celui des hommes ou l'inverse serait intéressant à analyser.

Le ratio entre la perception du corps et la largeur corporelle réelle est bien plus élevé dans cette étude que dans celles réalisées par Guardia (2010; 2012). En effet, le ratio dans ses études pour le groupe contrôle s'élève à 1.15 et 1.11 tandis que dans mon étude elle s'élève à 1.46. Cette différence de ratio est très importante mais elle peut être expliquée de deux façons.

Premièrement, il est possible de conclure que les bodybuilders se perçoivent mieux que le groupe contrôle. En effet, les bodybuilders ont des résultats qui se rapprochent plus de leur largeur corporelle réelle. Comme nous avons pu le voir dans l'introduction, certaines études ont

démontré que les bodybuilders se percevaient mieux que les personnes lambdas (Pickett et al., 2005; Hallinan et al., 1991). En suivant cette approche, nous pourrions dire que les bodybuilders sont en contact visuel constant avec leur corps et que ce contact leur permettrait de mieux connaître les dimensions de leur corps. Ils observent leur corps afin de travailler une symétrie, ils s'entraînent afin d'améliorer des zones plus faibles de leur corps et ils s'exercent aussi au travail de la pose. Cette dernière est un élément clé lors des compétitions, elle fait partie intégrante des notes attribuées aux athlètes et doit ainsi être travaillée lors des entraînements. Ils observent continuellement leur évolution corporelle contrairement aux personnes lambdas qui ne sont pas ou peu en contact visuel avec leur corps. Le fait que les bodybuilders analysent constamment leur corps leur permet d'avoir une meilleure connaissance de celui-ci et sont plus à même à percevoir leur largeur corporelle réelle.

Deuxièmement, le matériel utilisé lors de l'expérience a pu avoir une conséquence sur les résultats. Lors de mon étude, nous avons recouru à un casque à réalité virtuelle pour la réalisation des mesures. La perception est différente dans un monde virtuel. En effet, divers études ont montré que la perception de la représentation des distances dans un monde virtuel était sous-estimée (Kelly et al., 2004; Knapp & Loomis 2004). La variation des sous-estimations se trouve autour des 50 à 80% de la distance réelle (Kelly et al., 2014). Cette sous-estimation expliquerait ainsi le ratio élevé de mon étude. En effet, les sujets percevant les ouvertures moins élevées que ce qu'elles représentent réellement se voient moins aisément passer les différentes ouvertures. Ainsi, un sujet réalisant un test métrique dans un monde virtuel aura un point critique plus haut que les sujets réalisant ce même type de tests dans le monde réel.

Les deux théories peuvent être avancées, cependant, les nombreuses études concernant les bodybuilders démontrent une tendance à la dysmorphie musculaire. Mon étude avance que le groupe de bodybuilders a une sous-estimation de leur largeur corporelle en comparaison de celle du groupe contrôle. Malheureusement, le schéma corporel des bodybuilders encore peu étudié ne nous permet pas de donner un réel lien entre le schéma corporel et la dysmorphie musculaire. En effet, des mesures de comparaison pourrait simplifier la compréhension des résultats concernant le ratio entre la perception du corps et la largeur corporelle réelle. Le schéma corporel des sujets atteints de dysmorphie musculaire pourrait être ainsi très intéressant à étudier car cette première étude sur le schéma corporel des bodybuilders en comparaison de celui du groupe contrôle dévoile une différence en partie significative des résultats.

Il pourrait être intéressant de changer une partie du matériel pour de futurs travaux. Une future étude impliquant un casque à réalité augmentée garantirait des résultats avec un ratio proche de ceux obtenus lors de mesures dans un monde réel. Les résultats se rapprocheraient sûrement

plus du ratio des mesures obtenues du monde réel que ce qui a été mesuré dans cette recherche avec le casque à réalité virtuelle. Ceci permettrait ainsi de comparer l'étude à une plus grande base de données. En effet, l'étude que j'ai réalisée a un ratio très éloigné de ceux mesurés dans le monde réel. Il est ainsi difficile de la comparer à d'autres résultats. Mon étude avec un ratio se rapprochant de « 1.15 » aurait permis d'analyser les résultats plus précisément grâce à des points de comparaisons. Les résultats restent flous dans ce travail car nous ne savons pas si les bodybuilders perçoivent leur largeur corporelle plus précisément que le groupe contrôle ou que les bodybuilders sous-estiment leur largeur corporelle. D'après les études observées dans l'introduction, nous comprenons les résultats comme une sous-estimation de la perception du corps des bodybuilders mais nous n'en avons pas la certitude.

Un autre avantage de cette méthode est d'éviter des biais. Des études ont montré qu'il était possible d'améliorer la perception des distances dans le casque à réalité virtuelle si les séances étaient répétées (Interrante et al., 2006; Interrante et al., 2008). Nous avons une adoption par la population du casque à réalité virtuelle, de plus en plus de personnes pratiquent des activités avec cet appareil. Que ce soit pour des besoins professionnels, pour des jeux vidéo ou à des fins sportives, sa pratique est croissante. Les sujets ayant l'habitude d'utiliser ces casques à réalité virtuelle auraient une meilleure perception des distances et pourraient ainsi biaiser les résultats. En utilisant un casque à réalité augmentée, cela éviterait ce genre de biais et amènerait des résultats encore plus précis. Dans ce travail, personne n'utilisait de manière régulière les casques à réalité virtuelle, il n'a ainsi pas été intéressant d'en discuter.

La tendance des résultats est une sous-estimation de la largeur corporelle des bodybuilders en comparaison des résultats obtenus par le groupe contrôle. Comme nous avons pu le voir, certaines données sont significatives tandis que d'autres sont observées par les moyennes. Ceci permet de répondre à ma question de recherche en validant en partie mon hypothèse qui était que les bodybuilders auraient une perception sous-estimée de leur largeur maximale réelle. Le groupe de bodybuilders aurait ainsi une plus grande tendance à la dysmorphie musculaire.

5 Conclusion

Lorsque les recherches débutaient pour les personnes souffrant d'anorexie mentale, les représentations du corps étaient uniquement axées sur l'image du corps. Les études sur le schéma corporel se sont réalisées bien après. Le schéma corporel a attendu quelques années avant de s'inscrire comme trouble de la psychopathologie de l'anorexie mentale. En effet, suite aux premiers travaux, un intérêt grandissant concernant cette deuxième représentation corporelle a permis d'observer un schéma corporel déformé chez cette population.

La dysmorphie musculaire est étudiée depuis plusieurs années mais est bien moins étayée que l'anorexie mentale qui est vue par certains comme sa psychopathologie « inverse ». Comme nous l'avons vu lors de l'introduction, les recherches étaient surtout réalisées sur les femmes qui avaient une insatisfaction concernant leur corps. Celles-ci les ont amenés, pour certaines, à développer le trouble de l'anorexie mentale. Depuis, nous avons observé que les hommes atteignent un degré d'insatisfaction tel que celui mesuré chez les femmes. Ces résultats ont amené les chercheurs à s'intéresser aux représentations corporelles des dysmorphiques musculaires. Comme l'avait été fait avec les sujets atteints d'anorexie mentale, la dysmorphie musculaire s'est concentrée sur l'image du corps de ces sujets. L'une des activités importantes des dysmorphiques musculaires étant la musculation, de nombreuses études ont travaillé l'image du corps des bodybuilders afin d'observer un certain lien entre ces athlètes et la dysmorphie musculaire.

C'est ainsi que je me suis concentré sur la représentation corporelle encore peu étudiée chez les bodybuilders : le schéma corporel. Cette étude basée sur les différents travaux réalisés sur les anorexiques mentaux a montré des résultats très intéressants. L'étude avait comme objectif d'observer le schéma corporel des bodybuilders et il a été partiellement atteint. En effet, les mesures ont donné des résultats en partie significatifs entre les différents facteurs (groupes / environnement / perception). La composante qui m'intéressait le plus dans ce travail était la comparaison de la perception du corps du groupe de bodybuilders à celui du groupe contrôle et à nouveau, cet objectif a été partiellement significatif. L'hypothèse de mon travail est étroitement corrélée aux résultats obtenus. Ceci me permet de dire que ce travail peut se voir comme une prémisse de futurs travaux possibles sur le schéma corporel des bodybuilders. Les résultats nous ont apporté des données convaincantes sur le fait que tout comme l'image du corps d'un bodybuilder, le schéma corporel est aussi biaisé. Cette étude montre qu'une partie des bodybuilders se voit plus frêle que ce qu'ils sont réellement, ce qui nous amène à penser que certains de ces athlètes souffrent de dysmorphie musculaire.

La recherche du schéma corporel sur différentes populations avec le passage d'ouvertures de portes donnent des résultats intéressants et de futures recherches sur cette représentation corporelle peuvent se baser sur cette méthode de mesures. Comme expliqué dans la discussion, des recherches avec un casque à réalité augmentée permettrait de comparer plus aisément les résultats. Ceci nous amènerait à mieux comprendre la dysmorphie musculaire et à repérer les sujets ayant ce trouble.

L'apport de mon travail à la science est ainsi une prémisse de futurs travaux sur le schéma corporel de bodybuilders ou, encore plus intéressant, de sujets atteints de dysmorphie musculaire. Cette représentation corporelle pourra se voir, peut être, dans le futur, comme un trouble de la psychopathologie.

Bibliographie

- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5th ed.). <https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425596>
- Audiffren, J., & Bresciani, J. P. (2022). Model Based or Model Free? Comparing Adaptive Methods for Estimating Thresholds in Neuroscience. *Neural Computation*, 34(2), 338-359. https://doi.org/10.1162/neco_a_01461
- Burney, J., & Irwin, H. J. (2000). Shame and guilt in women with eating-disorder symptomatology. *Journal of clinical psychology*, 56(1), 51-61. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-4679\(200001\)56:1<51::AID-JCLP5>3.0.CO;2-W](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-4679(200001)56:1<51::AID-JCLP5>3.0.CO;2-W)
- Cash, T. F. (1997). *The body image workbook: An 8-step guide for learning to like your looks*. New Harbinger Publications, Inc.
- de Ajuriaguerra, J. (1974). *Manuel de psychiatrie de l'enfant*.
- de Lièvre, B., & Staes, L. (2013). *La psychomotricité au service de l'enfant, de l'adolescent et de l'adulte: notions et applications pédagogiques*. De Boeck.
- de Vignemont, F. (2010). Body schema and body image—Pros and cons. *Neuropsychologia*, 48(3), 669-680. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2009.09.022>
- Devrim, A., Bilgic, P., & Hongu, N. (2018). Is there any relationship between body image perception, eating disorders, and muscle dysmorphic disorders in male bodybuilders?. *American journal of men's health*, 12(5), 1746-1758. <https://doi.org/10.1177/1557988318786868>
- Dolto, F. (1984). *L'image inconsciente du corps*, Paris, Le Seuil.
- Duran, S., & Öz, Y. C. (2021). Examination of the association of muscle dysmorphia (bigorexia) and social physique anxiety in the male bodybuilders. *Perspectives in Psychiatric Care*. <https://doi.org/10.1111/ppc.12980>
- Frederick, D. A., Buchanan, G. M., Sadehgi-Azar, L., Peplau, L. A., Haselton, M. G., Berezovskaya, A., & Lipinski, R. E. (2007). *Desiring the muscular ideal: Men's body satisfaction in the United States, Ukraine, and Ghana*. *Psychology of Men & Masculinity*, 8(2), 103–117. <https://doi.org/10.1037/1524-9220.8.2.103>
- Gadsby, S. (2017). Distorted body representations in anorexia nervosa. *Consciousness and Cognition*, 51, 17-33. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2017.02.015>
- Gadsby, S., & Williams, D. (2018). Action, affordances, and anorexia: body representation and basic cognition. *Synthese*, 195(12), 5297–5317. <https://doi.org/10.1007/s11229-018-1843-3>

- Goldfield, G. S. (2009). Body Image, Disordered Eating and Anabolic Steroid Use in Female Bodybuilders. *Eating Disorders*, 17(3), 200–210. <https://doi.org/10.1080/10640260902848485>
- Grieve, F. G. (2007). A Conceptual Model of Factors Contributing to the Development of Muscle Dysmorphia. *Eating Disorders*, 15(1), 63–80. <https://doi.org/10.1080/10640260601044535>
- Guardia, D., Lafargue, G., Thomas, P., Dodin, V., Cottencin, O., & Luyat, M. (2010). Anticipation of body-scaled action is modified in anorexia nervosa. *Neuropsychologia*, 48(13), 3961-3966. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2010.09.004>
- Guardia, D., Conversy, L., Jardri, R., Lafargue, G., Thomas, P., Dodin, V., Cottencin, O., & Luyat, M. (2012). Imagining One's Own and Someone Else's Body Actions : Dissociation in Anorexia Nervosa. *PLoS ONE*, 7(8), e43241. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0043241>
- Halekoh, U., & Højsgaard, S. (2014). A kenward-roger approximation and parametric bootstrap methods for tests in linear mixed models—the R package pbkrtest. *Journal of Statistical Software*, 59, 1-32. <https://doi.org/10.18637/jss.v059.i09>
- Hallinan, C. J., Pierce, E. F., Evans, J. E., DeGrenier, J. D., & Andres, F. F. (1991). Perceptions of Current and Ideal Body Shape of Athletes and Nonathletes. *Perceptual and Motor Skills*, 72(1), 123–130. <https://doi.org/10.2466/pms.1991.72.1.123>
- Hildebrandt, T., Langenbucher, J., & Schlundt, D. G. (2004). Muscularity concerns among men: development of attitudinal and perceptual measures. *Body Image*, 1(2), 169–181. <https://doi.org/10.1016/j.bodyim.2004.01.001>
- Hitzeroth, V., Wessels, C., Zungu-Dirwayi, N., Oosthuizen, P., & Stein, D. J. (2001). Muscle dysmorphia: a South African sample. *Psychiatry and Clinical Neurosciences*, 55(5), 521-523. <https://doi.org/10.1046/j.1440-1819.2001.00899.x>
- Interrante, V., Ries, B., & Anderson, L. (2006). Distance perception in immersive virtual environments, revisited. In *IEEE virtual reality conference (VR 2006)* (pp. 3-10). IEEE. <https://doi.org/10.1109/vr.2006.52>
- Interrante, V., Ries, B., Lindquist, J., Kaeding, M., & Anderson, L. (2008). Elucidating factors that can facilitate veridical spatial perception in immersive virtual environments. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 17(2), 176-198. <https://doi.org/10.1162/pres.17.2.176>

- Jones, J. A., Swan II, J. E., & Bolas, M. (2013). Peripheral stimulation and its effect on perceived spatial scale in virtual environments. *IEEE transactions on visualization and computer graphics*, 19(4), 701-710. <https://doi.org/10.1109/tvcg.2013.37>
- Keizer, A., Smeets, M. A. M., Dijkerman, H. C., Uzunbajakau, S. A., van Elburg, A., & Postma, A. (2013). Too Fat to Fit through the Door : First Evidence for Disturbed Body-Scaled Action in Anorexia Nervosa during Locomotion. *PLOS ONE*, 8(5), e64602. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0064602>
- Keizer, A., van Elburg, A., Helms, R., & Dijkerman, H. C. (2016). A Virtual Reality Full Body Illusion Improves Body Image Disturbance in Anorexia Nervosa. *PLOS ONE*, 11(10), e0163921. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0163921>
- Kelly, J. W., Beall, A. C., & Loomis, J. M. (2004). Perception of shared visual space: Establishing common ground in real and virtual environments. *Presence*, 13(4), 442-450. <https://doi.org/10.1162/1054746041944786>
- Kelly, J. W., Hammel, W. W., Siegel, Z. D., & Sjolund, L. A. (2014). Recalibration of Perceived Distance in Virtual Environments Occurs Rapidly and Transfers Asymmetrically Across Scale. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 20(4), 588-595. <https://doi.org/10.1109/tvcg.2014.36>
- Knapp, J. M., & Loomis, J. M. (2004). Limited field of view of head-mounted displays is not the cause of distance underestimation in virtual environments. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 13(5), 572-577. <https://doi.org/10.1162/1054746042545238>
- Lechner, T. E., Gill, E. M., Drees, M. J., Hamady, C. M., & Ludy, M.J. (2019). Prevalence of disordered eating and muscle dysmorphia in college students by predominant exercise type. *International Journal of Exercise Science*, 12(4), 989–1000.
- Longobardi, C., Prino, L. E., Fabris, M. A., & Settanni, M. (2017). Muscle dysmorphia and psychopathology: Findings from an Italian sample of male bodybuilders. *Psychiatry Research*, 256, 231–236. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2017.06.065>
- McCabe, M. P., & Ricciardelli, L. A. (2004). Body image dissatisfaction among males across the lifespan: A review of past literature. *Journal of psychosomatic research*, 56(6), 675-685. [https://doi.org/10.1016/S0022-3999\(03\)00129-6](https://doi.org/10.1016/S0022-3999(03)00129-6)
- McCreary, D. R., & Sasse, D. K. (2000). An exploration of the drive for muscularity in adolescent boys and girls. *Journal of American college health*, 48(6), 297-304. <https://doi.org/10.1080/07448480009596271>

- Mölbart, S. C., Klein, L., Thaler, A., Mohler, B. J., Brozzo, C., Martus, P., Karnath, H. O., Zipfel, S., & Giel, K. E. (2017). Depictive and metric body size estimation in anorexia nervosa and bulimia nervosa : A systematic review and meta-analysis. *Clinical Psychology Review*, 57, 21-31. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2017.08.005>
- Mosley, P. E. (2009). Bigorexia: bodybuilding and muscle dysmorphia. *European Eating Disorders Review*, 17(3), 191–198. <https://doi.org/10.1002/erv.897>
- Murray, S. B., Rieger, E., Touyz, S. W., & De la Garza García Lic, Y. (2010). Muscle dysmorphia and the DSM-V conundrum: Where does it belong? A review paper. *International Journal of Eating Disorders*, 43(6), 483–491. <https://doi.org/10.1002/eat.20828>
- Murray, S. B., Rieger, E., Hildebrandt, T., Karlov, L., Russell, J., Boon, E., Dawson, R. T., & Touyz, S. W. (2012). A comparison of eating, exercise, shape, and weight related symptomatology in males with muscle dysmorphia and anorexia nervosa. *Body Image*, 9(2), 193–200. <https://doi.org/10.1016/j.bodyim.2012.01.008>
- Ogden, C. L. (2008). High Body Mass Index for Age Among US Children and Adolescents, 2003–2006. *JAMA*, 299(20), 2401. <https://doi.org/10.1001/jama.299.20.2401>
- Olivardia, R., Pope Jr, H. G., & Hudson, J. I. (2000). Muscle dysmorphia in male weightlifters: A case-control study. *American Journal of Psychiatry*, 157(8), 1291-1296. <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.157.8.1291>
- Perry, H. M., Wright, D., & Littlepage, B. N. (1992). Dying to be big: a review of anabolic steroid use. *British Journal of Sports Medicine*, 26(4), 259–261. <https://doi.org/10.1136/bjism.26.4.259>
- Perugi, G., Akiskal, H. S., Giannotti, D., Frare, F., Di Vaio, S., & Cassano, G. B. (1997). Gender-Related Differences in Body Dysmorphic Disorder (Dysmorphophobia). *The Journal of Nervous & Mental Disease*, 185(9), 578–582. <https://doi.org/10.1097/00005053-199709000-00007>
- Pickett, T. C., Lewis, R. G., Cash, T. F. (2005). Men, muscles, and body image: comparisons of competitive bodybuilders, weight trainers, and athletically active controls * Commentary. *British Journal of Sports Medicine*, 39(4), 217–222. <https://doi.org/10.1136/bjism.2004.012013>
- Pope, H. G., Katz, D. L., & Hudson, J. I. (1993). Anorexia nervosa and “reverse anorexia” among 108 male bodybuilders. *Comprehensive Psychiatry*, 34(6), 406–409. [https://doi.org/10.1016/0010-440x\(93\)90066-d](https://doi.org/10.1016/0010-440x(93)90066-d)

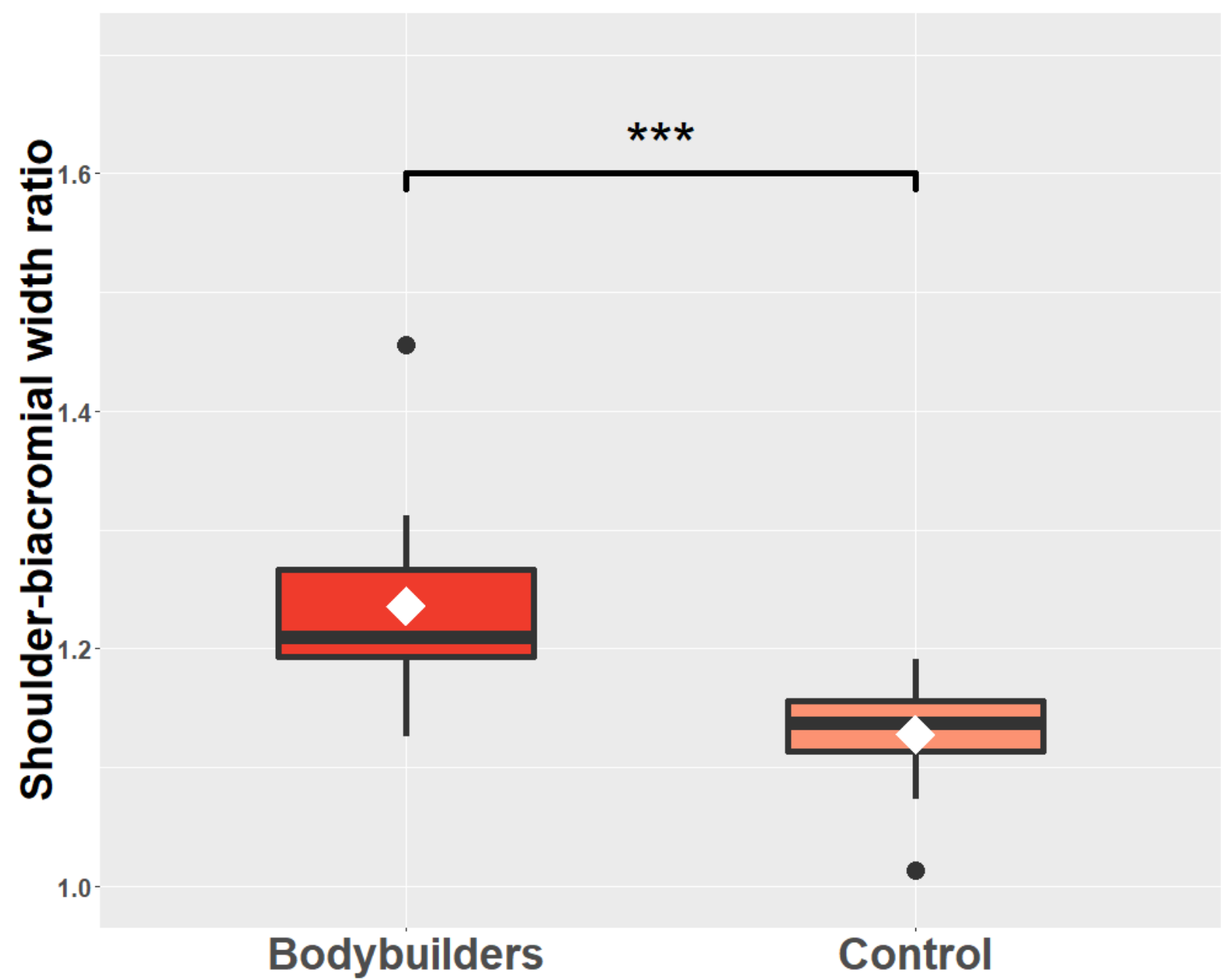
- Pope, H. G., Gruber, A. J., Choi, P., Olivardia, R., & Phillips, K. A. (1997). Muscle Dysmorphia : An Underrecognized Form of Body Dysmorphic Disorder. *Psychosomatics*, 38(6), 548-557. [https://doi.org/10.1016/s0033-3182\(97\)71400-2](https://doi.org/10.1016/s0033-3182(97)71400-2)
- Pope, H. G., Olivardia, R., Gruber, A., & Borowiecki, J. (1999). Evolving ideals of male body image as seen through action toys. *International Journal of Eating Disorders*, 26(1), 65–72. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-108X\(199907\)26:1<65::AID-EAT8>3.0.CO;2-D](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-108X(199907)26:1<65::AID-EAT8>3.0.CO;2-D)
- Pope, C. G., Pope, H. G., Menard, W., Fay, C., Olivardia, R., & Phillips, K. A. (2005). *Clinical features of muscle dysmorphia among males with body dysmorphic disorder. Body Image*, 2(4), 395–400. <https://doi.org/10.1016/j.bodyim.2005.09.001>
- Price, B. (1998). Explorations in body image care : Peplau and practice knowledge. *Journal of Psychiatric and Mental Health Nursing*, 5(3), 179-186. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2850.1998.00126.x>
- Riva, G. (2014). Out of my real body : cognitive neuroscience meets eating disorders. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8 : 236. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.00236>
- Schilder, P. (2017). L'image du corps. *Socio-anthropologie*, 35, 159-168. <https://doi.org/10.4000/socio-anthropologie.2606>
- Schneider, C., Agthe, M., Yanagida, T., Voracek, M., & Hennig-Fast, K. (2017). Effects of muscle dysmorphia, social comparisons and body schema priming on desire for social interaction: an experimental approach. *BMC Psychology*, 5(1). <https://doi.org/10.1186/s40359-017-0189-9>
- Schwoebel, J., Boronat, C. B., & Branch Coslett, H. (2002). The man who executed “imagined” movements: Evidence for dissociable components of the body schema. *Brain and Cognition*, 50(1), 1–16. [https://doi.org/10.1016/s0278-2626\(02\)00005-2](https://doi.org/10.1016/s0278-2626(02)00005-2)
- Schwoebel, J., & Coslett, H. B. (2005). Evidence for Multiple, Distinct Representations of the Human Body. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 17(4), 543–553. <https://doi.org/10.1162/0898929053467587>
- Taranis, L., Touyz, S., & Meyer, C. (2011). Disordered eating and exercise: Development and preliminary validation of the compulsive exercise test (CET). *European Eating Disorders Review*, 19(3), 256–268. <https://doi.org/10.1002/erv.1108>
- Thompson, J. K. (1999). Body image, bodybuilding, and cultural ideals of muscularity. *Me-somorphosis*, 30(2), 1-6.
- Tovt, R., & Kajanová, A. (2021). Introduction to bigorexia. *Kontakt*, 23(2), 133-137. <https://doi.org/10.32725/kont.2021.014>

- Waldorf, M., Vocks, S., Düsing, R., Bauer, A., & Cordes, M. (2019). Body-oriented gaze behaviors in men with muscle dysmorphia diagnoses. *Journal of Abnormal Psychology, 128*(2), 140–150. <https://doi.org/10.1037/abn0000403>
- Wolpert, D. M., Ghahramani, Z., & Flanagan, J. (2001). Perspectives and problems in motor learning. *Trends in Cognitive Sciences, 5*(11), 487–494. [https://doi.org/10.1016/s1364-6613\(00\)01773-3](https://doi.org/10.1016/s1364-6613(00)01773-3)
- Zeeck, A., Welter, V., Alatas, H., Hildebrandt, T., Lahmann, C., & Hartmann, A. (2018). Muscle Dysmorphic Disorder Inventory (MDDI): Validation of a German version with a focus on gender. *PLOS ONE, 13*(11), e0207535. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0207535>

Annexes

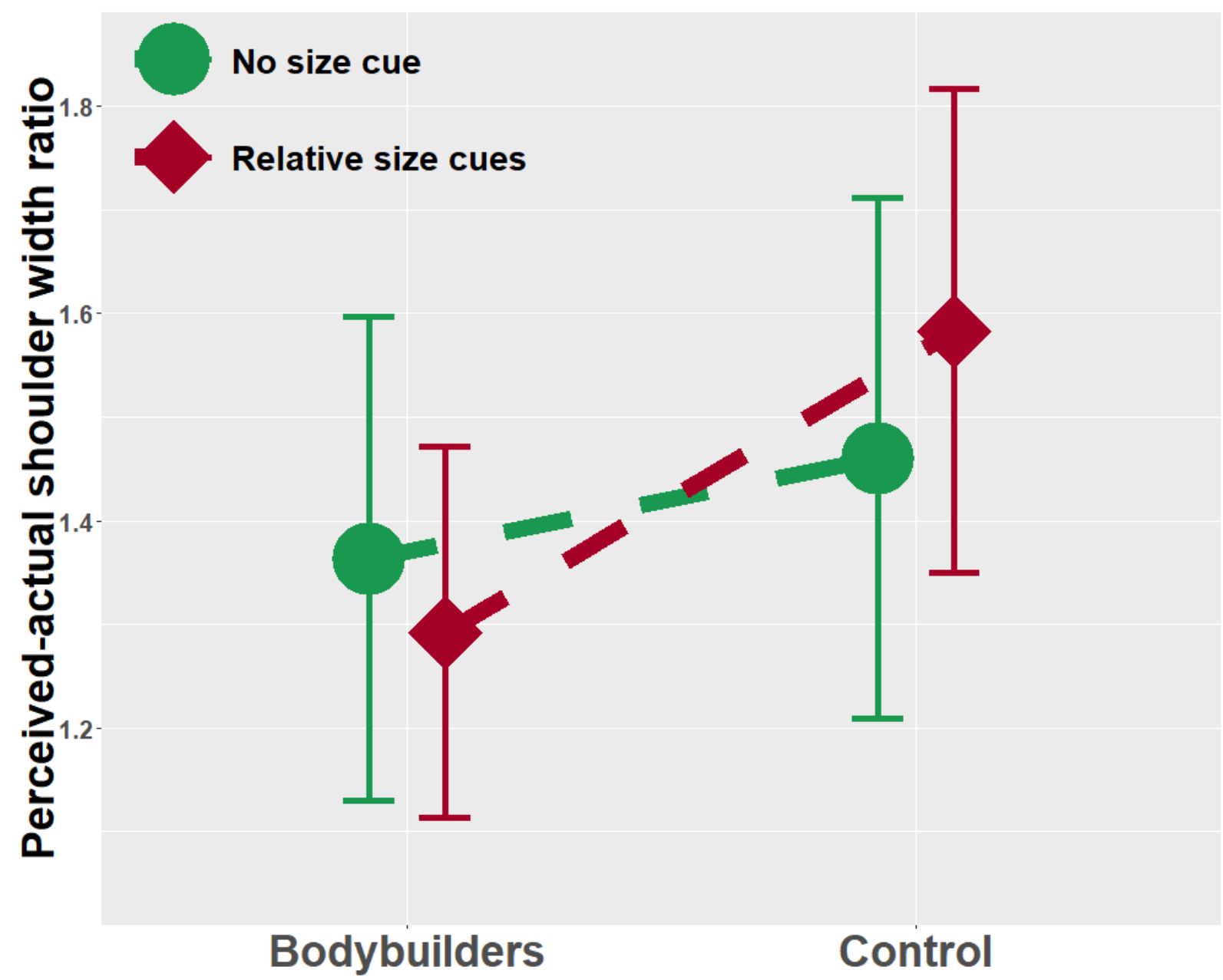
Annexe 1

Ratio entre la largeur biacromiale et celle des épaules du groupe de bodybuilders et du groupe contrôle



Annexe 2

Ratio entre la largeur biacromiale et celle des épaules du groupe de bodybuilders et du groupe contrôle



Note. Le ratio sur les deux environnements (avec ou sans indices).