



UNIL | Université de Lausanne

Unicentre

CH-1015 Lausanne

<http://serval.unil.ch>

Year : 2017

ADDICTION ET COGNITION SOCIALE : PISTES POUR UNE REHABILITATION DE L'EMPATHIE

Tomei Alexander

Tomei Alexander, 2017, ADDICTION ET COGNITION SOCIALE : PISTES POUR UNE
REHABILITATION DE L'EMPATHIE

Originally published at : Thesis, University of Lausanne

Posted at the University of Lausanne Open Archive <http://serval.unil.ch>

Document URN : urn:nbn:ch:serval-BIB_9D9BD23A907A8

Droits d'auteur

L'Université de Lausanne attire expressément l'attention des utilisateurs sur le fait que tous les documents publiés dans l'Archive SERVAL sont protégés par le droit d'auteur, conformément à la loi fédérale sur le droit d'auteur et les droits voisins (LDA). A ce titre, il est indispensable d'obtenir le consentement préalable de l'auteur et/ou de l'éditeur avant toute utilisation d'une oeuvre ou d'une partie d'une oeuvre ne relevant pas d'une utilisation à des fins personnelles au sens de la LDA (art. 19, al. 1 lettre a). A défaut, tout contrevenant s'expose aux sanctions prévues par cette loi. Nous déclinons toute responsabilité en la matière.

Copyright

The University of Lausanne expressly draws the attention of users to the fact that all documents published in the SERVAL Archive are protected by copyright in accordance with federal law on copyright and similar rights (LDA). Accordingly it is indispensable to obtain prior consent from the author and/or publisher before any use of a work or part of a work for purposes other than personal use within the meaning of LDA (art. 19, para. 1 letter a). Failure to do so will expose offenders to the sanctions laid down by this law. We accept no liability in this respect.



UNIL | Université de Lausanne

Faculté de biologie
et de médecine

Département de psychiatrie

**ADDICTION ET COGNITION SOCIALE :
PISTES POUR UNE REHABILITATION DE L'EMPATHIE**

Thèse de doctorat ès sciences de la vie (PhD)

présentée à la

Faculté de biologie et de médecine
de l'Université de Lausanne

par

Alexander TOMEI

Diplômé de l'Université de Genève

Jury

Prof. Monika Hegi, Présidente
Prof. Jacques Besson, Directeur de thèse
Prof. Jean-Pierre Dauwalder, Expert
Prof. Yasser Khazaal, Expert
Prof. Valentino Pomini, Expert

Lausanne 2017

Imprimatur

Vu le rapport présenté par le jury d'examen, composé de

<i>Président·e</i>	Madame	Prof. Monika Hegi
<i>Directeur·rice de thèse</i>	Monsieur	Prof. Jacques Besson
<i>Experts·es</i>	Monsieur	Prof. Jean-Pierre Dauwalder
	Monsieur	Prof. Valentino Pomini
	Monsieur	Prof. Yasser Khazaal

le Conseil de Faculté autorise l'impression de la thèse de

Monsieur Alexander Tomei

Licence de psychologie de l'Université de Genève

intitulée

**Addiction et cognition sociale :
Pistes pour une réhabilitation de l'empathie**

Lausanne, le 9 juin 2017

pour le Doyen
de la Faculté de biologie et de médecine

Prof. Monika Hegi



REMERCIEMENTS

J'adresse toute ma gratitude à deux personnes sans lesquelles cette thèse n'aurait pas vu le jour. Au Professeur Jacques Besson pour l'opportunité qu'il m'a offerte de la réaliser, pour son soutien et pour la confiance qu'il m'a témoignée au fil des années. Et au Docteur Jeremy Grivel pour le rôle crucial qu'il y a joué sur le plan conceptuel et méthodologique de ce travail, pour sa disponibilité et pour toutes les discussions stimulantes que nous avons eues. Je suis reconnaissant à la Professeure Monika Hegi d'avoir accepté de présider le jury de thèse ainsi qu'aux membres du jury, les Professeurs Jean-Pierre Dauwalder, Yasser Khazaal et Valentino Pomini, d'avoir accepté d'expertiser ce travail et de m'avoir fait part de leurs précieux commentaires. Un grand merci aux collègues qui ont contribué au recrutement des patients, et aux personnes qui ont pris part aux études présentées.

Cette thèse examine les mécanismes sous-jacents aux relations interpersonnelles. Je la dédie à celles et ceux pour qui ces mécanismes s'activent le plus chez moi : ma famille, mes amis et mes collègues.

TABLE DES MATIÈRES

1	RÉSUMÉ	7
2	ABSTRACT	8
3	INTRODUCTION.....	9
3.1	L'ADDICTION	9
3.1.1	Addiction, maladie chronique	10
3.1.2	Addiction, trouble du choix	12
3.1.3	Bases neurobiologiques de l'addiction.....	13
3.1.4	Similarités entre addiction aux substances et addiction comportementale	15
3.2	ADDICTION ET COGNITION SOCIALE.....	16
3.3	POURQUOI ÉTUDIER L'EMPATHIE DANS L'ADDICTION	18
3.4	L'EMPATHIE	18
3.4.1	Quelques distinctions.....	19
3.4.2	Fonctions de l'empathie	20
3.4.3	Bases neurobiologiques de l'empathie.....	20
3.4.4	Empathie et neurones miroirs.....	24
3.5	MESURES DE L'EMPATHIE	26
3.5.1	Mesures implicites de l'empathie	26
3.5.2	Mesures explicites de l'empathie.....	27
3.5.3	Interpersonal Reactivity Index (IRI)	28
3.5.4	Détresse personnelle et troubles psychiatriques	29
3.6	RÉHABILITER L'EMPATHIE	30
3.6.1	Empathie et changement de point de vue visuospatial.....	32
3.6.2	Corps et cognition sociale.....	33
3.7	PREMIER OBJECTIF DE LA THÈSE	34
3.7.1	Questions de recherche 1 et 2.....	34
3.8	SECOND OBJECTIF DE LA THÈSE.....	34
3.8.1	Questions de recherche 3 et 4.....	35
3.9	HYPOTHÈSES	35
3.9.1	Hypothèse 1 : Les personnes souffrant d'addiction aux opiacés sont moins empathiques que les personnes saines	35
3.9.2	Hypothèse 2 : Les personnes souffrant d'addiction aux JHA sont moins empathiques que les personnes saines	36
3.9.3	Hypothèse 3 : La capacité à changer de point de vue visuospatial prédit l'empathie	36
3.9.4	Hypothèse 4 : La posture debout induit un sentiment de rapprochement vers les autres plus grand que la posture assise	37

3.10	MÉTHODES.....	37
3.10.1	Méthode pour tester l'hypothèse 1	38
3.10.2	Méthode pour tester l'hypothèse 2	39
3.10.3	Méthode pour tester l'hypothèse 3.....	39
3.10.4	Méthode pour tester l'hypothèse 4.....	40
4	RÉSULTATS PRINCIPAUX.....	41
4.1	RÉSULTAT 1 : LES PERSONNES SOUFFRANT D'ADDICTION AUX OPIACÉS SONT MOINS EMPATHIQUES QUE LES PERSONNES SAINES	41
4.2	RÉSULTAT 2 : LES PERSONNES SOUFFRANT D'ADDICTION AUX JHA SONT MOINS EMPATHIQUES QUE LES PERSONNES SAINES	42
4.3	RÉSULTAT 3 : LA CAPACITÉ À CHANGER DE POINT DE VUE VISUOSPATIAL PRÉDIT LA CAPACITÉ À CHANGER DE POINT DE VUE INTERPERSONNEL ET LA DÉTRESSE PERSONNELLE	43
4.4	RÉSULTAT 4 : LA POSTURE DEBOUT INDUIT UN SENTIMENT DE RAPPROCHEMENT VERS LES AUTRES PLUS GRAND QUE LA POSTURE ASSISE	43
5	DISCUSSION ET PERSPECTIVES	45
5.1	EMPATHIE ET ADDICTION.....	45
5.1.1	Implications	46
5.2	CHANGEMENT DE POINT DE VUE VISUOSPATIAL ET EMPATHIE.....	46
5.2.1	Implications	47
5.3	CORPS ET SENTIMENT DE RAPPROCHEMENT VERS LES AUTRES.....	47
5.3.1	Implications	48
5.4	LIMITATIONS	48
5.5	PERSPECTIVES EXPÉRIMENTALES.....	49
5.6	CONCLUSION	50
6	RÉFÉRENCES.....	53
7	ABRÉVIATIONS ET ACRONYMES	71
8	FIGURES	73
9	ARTICLES DE LA THÈSE	75
9.1	ARTICLE 1 : TOMEI, A., BESSON, J., REBER, N., ROUGEMONT-BÜCKING, A., & GRIVEL, J. (2017). PERSONAL DISTRESS AND EMPATHIC CONCERN IN METHADONE-MAINTAINED PATIENTS. <i>JOURNAL OF SUBSTANCE USE</i> , 22(1), 37-41.	75
9.2	ARTICLE 2 : TOMEI, A., BESSON, J., & GRIVEL, J. (2017). LINKING EMPATHY TO VISUOSPATIAL PERSPECTIVE-TAKING IN GAMBLING ADDICTION. <i>PSYCHIATRY RESEARCH</i> , 250, 177-184.....	83
9.3	ARTICLE 3 : TOMEI, A., & GRIVEL, J. (2014). BODY POSTURE AND THE FEELING OF SOCIAL CLOSENESS : AN EXPLORATORY STUDY IN A NATURALISTIC SETTING. <i>CURRENT PSYCHOLOGY</i> , 33(1), 35- 46.	93

1 RÉSUMÉ

L'empathie est la capacité à comprendre l'expérience d'autrui. Elle est constituée d'une dimension émotionnelle caractérisée par l'aptitude individuelle à partager les émotions des autres, et d'une dimension cognitive définie par la capacité à opérer un changement de perspective aboutissant à l'adoption du point de vue d'autrui. Une empathie diminuée réduit sensiblement les capacités de l'individu à établir des relations interpersonnelles et à évoluer de manière adaptée en société. La recherche a montré des capacités empathiques diminuées dans des populations souffrant d'addiction à l'alcool, à la cocaïne, et à la métamphétamine. Le premier objectif de la thèse est d'étendre l'investigation de l'empathie à l'addiction aux opiacés, et de vérifier si le phénomène est observable également dans une addiction sans substance comme l'addiction aux jeux de hasard et d'argent. Le second objectif est d'explorer la possibilité qu'une empathie atteinte puisse être réhabilitée. Ici, nous examinons deux dimensions pouvant contribuer à un accroissement de l'empathie. La première est la capacité à changer de point de vue visuospatial. Nous postulons l'existence d'une relation entre cette capacité de bas niveau cognitif et la capacité de plus haut niveau à changer de point de vue interpersonnel. La seconde dimension est la posture corporelle. Basée sur les modèles de la cognition incarnée (*embodiment*), nous examinons dans quelle mesure une posture socialement pertinente (i.e. la station debout) influe sur le sentiment de rapprochement vers les autres, un prérequis de l'empathie. Les résultats des travaux de thèse confirment la présence d'une empathie réduite dans l'addiction aux opiacés, ainsi que dans l'addiction aux jeux de hasard et d'argent. Ils suggèrent en outre que le changement de point de vue visuospatial est un marqueur psychosocial possible pour la réhabilitation de l'empathie. Enfin, ils montrent que la posture corporelle peut contribuer positivement aux cognitions sociales sous-tendant l'empathie.

2 ABSTRACT

Empathy is the ability to understand the experience of others. It is comprised of an emotional component, characterized by the individual's capacity to share others' emotions, and a cognitive component, defined by the ability to operate a perspective change to adopt others' viewpoints. A reduced empathy decreases the individual's ability to create and maintain interpersonal relationships, and to evolve effectively within society. Research has shown diminished empathy in populations suffering from addiction to alcohol, cocaine and methamphetamine. The first aim of the present thesis is to extend the investigation to behavioral addictions, such as gambling addiction, and to verify the extent of the phenomenon for such a population. The second aim of the thesis is to explore the likelihood that reduced empathy can be rehabilitated. Here, two dimensions that may help to enhance empathy are examined. The first one is the ability to operate visuospatial perspective changes. We propose that a relationship exists between this low-level cognitive ability and the higher-level ability to change perspective from an interpersonal standpoint. The second dimension is body posture. Based on the concept of embodied cognition, we investigate to what extent a socially relevant body posture (i.e. standing up) influences the feeling of social closeness, which is a prerequisite for empathy. The results from the studies that were carried out within the framework of the thesis confirm the presence of a reduced empathy in opiate addiction. They also show that reduced empathy can be observed in gambling addiction. With regard to exploring the possibility that reduced empathy may be rehabilitated, the results suggest that visuospatial perspective taking can be considered as a marker for empathy. They also suggest that body posture may positively contribute to social cognitions underlying empathy.

3 INTRODUCTION

3.1 L'addiction

L'addiction est un trouble du comportement motivé par un besoin irréprensible de consommer une substance psycho-active ou de se livrer à certains comportements (p.ex. jouer à des jeux de hasard et d'argent ou à des jeux vidéo, faire des achats) en dépit des conséquences négatives pour l'individu et pour son entourage. Elle est associée à un dysfonctionnement du cerveau au niveau du système de la récompense. Ce dysfonctionnement conduit à un glissement de comportements conscients et contrôlés vers des comportements automatisés, donc difficiles à contrôler (Grivel & François, 2009; Koob & Volkow, 2009). Cet aspect comportemental de la recherche compulsive est déterminant dans la distinction entre les termes "addiction" et "dépendance". La dépendance fait référence à l'effet perturbateur de la substance psycho-active sur l'équilibre neurobiologique de l'individu, et à la tendance naturelle de l'organisme à recréer un nouvel équilibre. Ce rééquilibrage neurobiologique est à la base du phénomène de tolérance qui s'exprime par une réduction de la réponse à la substance et par le besoin qui s'ensuit d'augmenter les doses afin de retrouver l'effet désiré. Alors que la dépendance est un phénomène propre à l'ensemble de l'espèce humaine et intéresse toutes les substances psycho-actives, l'addiction concerne une proportion limitée d'individus et est entraînée par un nombre limité de substances.

En 2014 dans le monde, le nombre de décès dus à la consommation de substances psycho-actives a été estimé à plus de 207'000, ce qui correspond à 43.5 décès par million de personnes âgées de 15 à 64 ans (U.N.O.D.C., 2016). Selon un rapport de l'Organisation mondiale de la santé, l'addiction à l'alcool, au tabac et aux substances

illicites est responsable de 12.6% des décès dans le monde (Mathers, Stevens, & Mascarenhas, 2009). Ces chiffres seraient plus élevés s'ils incluaient les suicides en relation avec une addiction comportementale (Zangeneh & Hason, 2006).

Les coûts sociaux de la consommation de substances illégales en Suisse sont estimés à 4.1 milliards de francs suisses (Jeanrenaud, Widmer, & Pellegrini, 2005). Ceux liés au jeu problématique se chiffrent entre 551 et 648 millions de francs suisses (Jeanrenaud, Gay, Kohler, Besson, & Simon, 2012).

Le coût social de l'addiction et le coût humain de l'addiction en termes de perte de qualité de vie pour les personnes touchées et pour leur entourage se reflètent d'ailleurs dans une représentation sociale négative de l'addiction. Comparées aux personnes touchées par des troubles mentaux comme la schizophrénie, la dépression et la démence, les personnes souffrant d'addiction aux substances sont perçues comme plus dangereuses pour les autres, plus imprévisibles et plus responsables de leur condition (Crisp, Gelder, Rix, Meltzer, & Rowlands, 2000). Dans une moindre mesure, les joueurs problématiques font aussi l'objet de représentations négatives (Hing, Russell, Gainsbury, & Nuske, 2015). Ces représentations peuvent conduire à des attitudes négatives, au point de minimiser le problème de la discrimination envers ces individus et de s'opposer aux politiques d'assurance maladie, de dépenses pour le traitement, le logement et le support à l'emploi (Barry, McGinty, Pescosolido, & Goldman, 2014).

3.1.1 Addiction, maladie chronique

La Société américaine de médecine de l'addiction (A.S.A.M.) définit l'addiction comme une "maladie primaire et chronique des circuits de la récompense, de la motivation, de la mémoire et des circuits connexes du cerveau. Un dysfonctionnement de ces circuits se

manifeste sur le plan biologique et psychologique, et s'exprime par la recherche pathologique d'une récompense et/ou d'un soulagement à travers la consommation d'une substance ou à travers un comportement. L'addiction est caractérisée par l'incapacité à s'abstenir de manière permanente et de contrôler ses comportements, par l'envie irrésistible de consommer (*craving*), par une réduction de la capacité à reconnaître les problèmes liés à ses comportements et à ses relations interpersonnelles, ainsi que par un dysfonctionnement de sa réponse émotionnelle. Comme pour d'autres maladies chroniques, l'addiction entraîne des cycles de rechutes et de rémissions. Sans traitement ou sans activités visant le rétablissement, l'addiction est progressive et peut conduire à l'invalidité ou à la mort" (A.S.A.M., 2011).

Le modèle de l'addiction comme étant une maladie, au même titre que le diabète ou la maladie d'Alzheimer (Leshner, 1997; O'Brien & McLellan, 1996) s'impose progressivement sur le plan international, non seulement dans le milieu médical où la définition est en passe d'être adoptée également par la Société internationale de médecine de l'addiction (I.S.A.M., 2015), mais dans la société au sens large. Il remplace celui qui voyait l'addiction comme un problème de morale, de justice et de manque de volonté individuelle. L'addiction devient un problème de santé publique. Ce glissement d'une représentation moraliste à une représentation médicalisée de l'addiction a des répercussions positives autant au plan sociétal qu'au plan scientifique. Sur le plan sociétal, il réduit la stigmatisation des personnes souffrant d'addiction. L'addict n'est donc plus perçu comme un être faible, dépourvu de volonté de changement. Il devient un patient souffrant d'une maladie dont l'un des symptômes est précisément l'incapacité à contrôler ses comportements de consommation. Sur le plan scientifique, l'intégration de l'addiction au domaine de la santé publique ouvre la voie au financement de la recherche

et contribue à une percée notable des connaissances biophysiques, neuroscientifiques, pharmacologiques et psychologiques de l'addiction.

3.1.2 Addiction, trouble du choix

Toutefois, la position de l'A.S.A.M. qui consiste à assimiler l'addiction aux affections chroniques comme la maladie d'Alzheimer ou la schizophrénie, et à souligner l'inéluctabilité de son issue, si non traitée, pose problème. En effet, cette position est contredite par les données empiriques qui attestent de la capacité à pouvoir se libérer de l'emprise de l'addiction par auto-rémission, la capacité à cesser le comportement addictif pendant une période prolongée ou indéfiniment, sans recours à un traitement. Une partie de ces données empiriques montre qu'une large majorité des soldats américains diagnostiqués comme souffrant d'addiction à l'héroïne ont cessé de consommer la substance une fois sortis du contexte de la guerre et rentrés chez eux aux Etats-Unis (Robins, 1993). Le taux de rémission dans les addictions est largement supérieur à celui enregistré dans certaines affections psychiatriques comme la schizophrénie (Heyman, 2013b). Il est de l'ordre de 20% toutes substances confondues, mais peut atteindre les 50% chez les consommateurs d'héroïne (Walters, 2000). Quant à la rémission d'addictions comportementales, on observe une diminution de la proportion de joueurs problématiques avec l'âge. Dans les pays occidentaux, il est de l'ordre de 4-5% chez les jeunes, alors que pour l'ensemble de la population adulte il s'élève à 1.7% (Williams, Volberg, & Stevens, 2012). Cela signifie donc que trois-quarts des jeunes joueurs répondant aux critères psychiatriques de l'addiction au jeu arrêtent le comportement compulsif en prenant de l'âge.

La différence fondamentale entre l'addiction et ces affections psychiatriques tient au fait que l'individu atteint d'addiction peut choisir l'arrêt de la consommation et agir pour

mettre un terme aux conséquences négatives de son addiction. Selon Heyman (2013a), la notion de choix est un élément incontournable dans la compréhension du comportement addictif. Elle oblige à reconsidérer l'addict comme maître de son destin plutôt que comme malade chronique. Comme tout être humain, dans les situations où se présente un choix, l'addict applique des principes psycho-économiques qui l'induisent à opter pour un choix qui constitue la meilleure alternative en termes de valeur de la récompense (Herrnstein & Prelec, 1991) et en termes de délais de celle-ci (Doyle, 2013). Ces principes permettent de prédire des schémas de comportement stables mais sub-optimaux, c'est-à-dire voués à l'échec comme dans le cas de l'addiction. Mais l'optimisation peut prendre des formes différentes, selon le cadre de référence adopté. Il se peut que la consommation d'une substance psycho-active soit le meilleur choix dans la situation où le cadre de référence se limite à la valeur recherchée dans l'immédiateté. Mais elle constitue le mauvais choix si le cadre de référence se rapporte aux gains futurs pour soi et pour les autres.

3.1.3 Bases neurobiologiques de l'addiction

Le cerveau est l'organe qui permet à l'individu d'interagir avec son environnement et de s'y adapter dans le but de maximiser les chances de survie de l'individu et d'en assurer sa reproduction. L'adaptation à l'environnement est possible grâce à sa neuroplasticité, la capacité du cerveau à modifier sa structure neuronale et synaptique, et à permettre qu'un comportement donné puisse graduellement se renforcer et se perfectionner. L'une des fonctions du cerveau qui joue un rôle central dans l'adaptation et qui bénéficie de cette propriété neuroplastique est l'apprentissage. Au cœur du comportement addictif, l'apprentissage est traité par le système limbique du cerveau, un système complexe de

structures impliquées dans la régulation, entre autres, des fonctions corporelles, des émotions, et de la mémoire.

L'addiction touche en particulier un circuit du système limbique appelé le système de la récompense (v. Figure 1, Section 8). Ce système détecte les effets positifs inattendus d'un comportement donné (p. ex. consommer un aliment, avoir un rapport sexuel, éviter un danger) et engendre un signal d'apprentissage qui va inciter l'individu à répéter le comportement par la suite (Grivel & François, 2009). Le système de la récompense est activé par l'interaction de plusieurs régions qui jouent un rôle-clé dans la mise en place des comportements. L'aire tegmentale ventrale (ATV) est stimulée par différentes structures limbiques impliquées dans des fonctions vitales comme la respiration, le sommeil, le maintien de la température. L'ATV projette des afférences vers le noyau accumbens (NA). Celui-ci contribue aux effets de la récompense et à l'activation du comportement (Sellings & Clarke, 2003). En outre, il joue un rôle central dans la motivation (Bassareo & Di Chiara, 1999) et dans la réalisation de comportements motivés (Kalivas & Volkow, 2005). Le striatum revêt la fonction de médiateur avec des fonctions exécutives et motrices (Yager, Garcia, Wunsch, & Ferguson, 2015). Le cortex préfrontal (CPF), quant à lui, revêt un rôle central dans le contrôle cognitif, c'est-à-dire dans la capacité du cerveau à coordonner et de contrôler ses propres actions afin de les guider vers des objectifs futurs (Miller, Freedman, & Wallis, 2002).

Le neurotransmetteur impliqué dans le système de la récompense est la dopamine. Les neurones dopaminergiques permettent d'identifier les stimuli de l'environnement qui ont une valeur positive et inattendue pour l'individu. Ils permettent en outre de détecter les récompenses et de signaler tout événement motivant pour l'individu (Schultz, 1998). Toute récompense inattendue pour l'individu génère une hausse de très courte durée du

niveau de dopamine dans le cerveau. C'est précisément ce qui arrive dans le cas où une substance psycho-active est consommée ou lorsque un "gros" gain est obtenu à un jeu de hasard et d'argent. A la différence d'une récompense naturelle qui n'active plus le système de la récompense lorsqu'elle est répétée, la substance psycho-active augmente systématiquement le niveau de dopamine à chaque nouvelle prise.

3.1.4 Similarités entre addiction aux substances et addiction comportementale

Des travaux récents montrent des similarités sur le plan neurocognitif et neurobiologique entre addictions aux substances et addictions comportementales (Leeman & Potenza, 2012; Murch & Clark, 2015; Olsen, 2011). L'essentiel de ces études ont comparé des individus avec une addiction aux substances à des personnes addictes aux jeux de hasard et d'argent (JHA). Sur le plan neurocognitif, les uns comme les autres montrent des déficits au niveau du contrôle de l'inhibition (Fuentes, Tavares, Artes, & Gorenstein, 2006; Goudriaan, Oosterlaan, de Beurs, & van den Brink, 2005, 2006; Grant, Chamberlain, Odlaug, Potenza, & Kim, 2010), ainsi qu'une plus grande dépréciation de la récompense différée (en anglais : *delay discounting* : la tendance à favoriser une plus petite récompense tout de suite à une plus grande récompense pouvant être obtenue plus tard) (Camchong et al., 2011; Dixon, Marley, & Jacobs, 2003; Lawrence, Luty, Bogdan, Sahakian, & Clark, 2009; Petry, 2001; Petry & Casarella, 1999), une plus grande persévérance dans la recherche de récompenses malgré des changements de situation et l'occurrence de conséquences négatives (Ersche, Roiser, Robbins, & Sahakian, 2008; Ersche & Sahakian, 2007), et des prises de décisions plus problématiques dans des situations de risque ou de récompense. Sur le plan neurophysiologique, des similitudes ont été observées au niveau des taux de noradrénaline (Roy et al., 1988; Sofuoglu &

Sewell, 2009), de sérotonine (Potenza, 2001) et de dopamine (Bergh, Eklund, Sodersten, & Nordin, 1997; Blum et al., 1997; Kalivas & Volkow, 2005; Koob & Le Moal, 2001). Il s'agit de trois neurotransmetteurs impliqués dans l'attention, le contrôle de l'inhibition et l'apprentissage qui sont des éléments centraux aux mécanismes psychobiologiques de l'addiction.

3.2 Addiction et cognition sociale

Le système de la récompense joue un rôle central également dans la cognition sociale. Il est activé dans la réalisation de comportements de rapprochement, dans la coopération, et dans les comportements altruistes (Preston, 2013). Il a été récemment observé qu'une activation des deux régions du système de la récompense, le striatum et le cortex orbito-frontal, est associée à la confiance dont l'individu peut faire preuve lorsqu'il interprète l'état affectif d'une tierce personne à partir de ses expressions faciales. En outre, cette activation est associée aux comportements de rapprochement envers cette personne (Anders, de Jong, Beck, Haynes, & Ethofer, 2016; Klucharev, Hytönen, Rijpkema, Smidts, & Fernández, 2009).

Le CPF, l'une des régions-clé dans la réalisation d'opérations cognitives (Volkow & Fowler, 2000), joue un rôle central également dans la cognition sociale, notamment dans les processus de perception sociale, d'attribution, de catégorisation sociale et de jugement moral (Forbes & Grafman, 2010). Ces processus sont cruciaux pour l'adaptation sociale de l'individu puisqu'ils lui permettent d'identifier et de reconnaître les autres, d'inférer la pensée des autres, d'en anticiper les intentions et les comportements, d'organiser efficacement l'information venant de l'environnement social, et d'évaluer son propre comportement par rapport à ce qui est déterminé par la

norme sociale. Etant donné que le CPF reçoit des afférences dopaminergiques, il est possible qu'une dérégulation au niveau de la dopamine influe sur la cognition sociale, en particulier sur la capacité à traiter les représentations mentales de soi et des autres (Brunet-Gouet & Decety, 2006).

Or, le sentiment de récompense extrêmement puissant que procure la consommation répétée de substances psycho-actives ou la pratique soutenue de JHA, s'impose progressivement au sentiment de gratification que peuvent procurer des comportements pro-sociaux. Dans la même veine, la valeur excessive attribuée à l'effet récompensant de la substance ou du comportement addictif réduit la valeur attribuée aux conséquences négatives de ces comportements sur le plan social (Volkow, Baler, & Goldstein, 2011). Une atteinte de la partie ventrale du cortex frontal réduit la capacité à distinguer ce qui est juste moralement de ce qui ne l'est pas (Koenigs et al., 2007). Une telle défaillance peut se traduire par une capacité réduite d'empathie envers les autres et par la manifestation de comportements socialement inadaptés.

En effet, plusieurs résultats empiriques ont montré une empathie réduite chez des personnes addictes à l'alcool (Martinotti, Di Nicola, Tedeschi, Cundari, & Janiri, 2009; Maurage et al., 2011), à la cocaïne (Hulka, Preller, Vonmoos, Broicher, & Quednow, 2013; Preller, Hulka, et al., 2014), à la méthamphétamine (Homer et al., 2008). Une étude conduite avec la participation d'une population mixte de consommateurs de substances illicites incluait un groupe de consommateurs d'opiacés (Ferrari, Smeraldi, Bottero, & Politi, 2014), mais les résultats concernant l'empathie dans cette population étaient confondus à travers toute la population de consommateurs. Dès lors, jusqu'à la publication de nos travaux, il n'y avait pas de mesure de l'empathie prise sur une population dont le problème d'addiction est dû principalement à la consommation

d'opiacés. De même, à notre connaissance, aucune étude n'avait été publiée au sujet de l'empathie dans les addictions comportementales.

Une empathie diminuée a pu par ailleurs être observée dans différents troubles mentaux comme dans le cas des troubles autistiques (Baron-Cohen & Wheelwright, 2004), des troubles liés aux personnalités antisociales (Ellis, 1982; Soderstrom, 2003), de la schizophrénie (Bora, Gökçen, & Veznedaroglu, 2008; Derntl et al., 2009) et de la dépression (Schreiter, Pijnenborg, & Aan het Rot, 2013).

3.3 Pourquoi étudier l'empathie dans l'addiction

L'empathie est une mesure simple de la cognition sociale. En tant que telle, elle permet de déterminer dans quelle mesure l'individu est capable d'établir une relation interpersonnelle avec les autres, et ainsi à évoluer de manière adaptée en société. L'étude de l'empathie est par conséquent cruciale dans des populations particulièrement touchées dans le lien social. Une meilleure compréhension du phénomène dans ces populations a des implications au niveau du traitement, dans la mesure où elle ouvre la possibilité de réhabiliter une empathie atteinte. Elle a également des implications au niveau clinique dès lors que la prise en compte d'une empathie réduite chez les patients addicts constitue à la fois un critère diagnostique de la dimension sociale du patient et à la fois un outil de travail du lien thérapeutique.

3.4 L'empathie

L'empathie est la capacité à comprendre l'expérience d'autrui. Cette compréhension implique une dimension émotionnelle qui se caractérise par le partage des émotions de

l'autre, et une dimension cognitive qui est définie par un changement de perspective que l'individu opère pour quitter son point de vue et adopter celui de l'autre.

3.4.1 Quelques distinctions

Il n'est pas rare que le terme d'empathie soit confondu avec celui de sympathie et avec celui de compassion. Du point de vue phénoménologique, la sympathie peut être comprise comme le fait de se mettre en symétrie avec l'autre, de *ressentir* avec l'autre personne (Gelhaus, 2012a), c'est-à-dire de partager le même ressenti que l'autre dans un mouvement de fusion d'identités (Wilmer, 1968). Ce processus est caractérisé par le maintien de la part de l'individu d'une position égocentrée qui ne conduit pas à un changement de perspective. En cela, la sympathie se distingue donc de l'empathie. Cette dernière vise à *comprendre* l'autre en adoptant son point de vue. Comprendre l'expérience d'autrui n'implique pas forcément que l'on approuve ou l'on apprécie. La compassion implique la reconnaissance de la souffrance de l'autre, la compréhension de l'élément humain commun dans cette souffrance, le sentiment d'être connecté émotionnellement avec la personne en souffrance, la capacité à supporter les sentiments négatifs qui peuvent en surgir chez soi (par sympathie), et agir ou être motivé à agir pour aider à soulager la souffrance de l'autre (altruisme) (Gelhaus, 2012b; Strauss et al., 2016).

Il est également utile de clarifier la différence entre empathie et la théorie de l'esprit. Lorsque l'on parle de théorie de l'esprit on évoque la capacité de l'individu à attribuer à lui-même et aux autres des états mentaux comme les croyances, les intentions ou les connaissances (Premack & Woodruff, 1978). Cette capacité permet d'anticiper les attitudes et les comportements des autres et d'agir en conséquence. C'est donc sur cette base cognitive que se forme l'empathie. A partir du moment où nous avons développé

une théorie de l'esprit, nous sommes à même de partager l'expérience cognitive et émotionnelle de l'autre.

3.4.2 Fonctions de l'empathie

L'empathie joue pour l'individu à la fois un rôle épistémologique et un rôle social (de Vignemont & Singer, 2006). Son rôle épistémologique tient au fait que l'implication de la composante émotionnelle, en comparaison à la composante purement cognitive, permet de prédire plus efficacement et plus rapidement les comportements et les actions à venir des autres. En outre, la capacité à partager le ressenti émotionnel des autres lorsqu'ils interagissent avec l'environnement physique, permet de connaître ce même environnement sans devoir revivre la même expérience (Keysers & Gazzola, 2006). Le rôle social de l'empathie réside dans le fait qu'elle contribue à une communication sociale efficace et joue un rôle important dans la mise en place des comportements pro-sociaux comme l'altruisme (Bethlehem et al., 2016; Preston, 2013) et la solidarité (Anderson & Keltner, 2002).

3.4.3 Bases neurobiologiques de l'empathie

Plusieurs substances biochimiques semblent exercer une influence sur les comportements sociaux et sur l'empathie en particulier (Gonzalez-Liencre, Shamay-Tsoory, & Brüne, 2013). Par exemple, l'ocytocine, un neuropeptide produit au niveau de l'hypothalamus, joue un rôle dans notre capacité à apprécier les autres et à ressentir de l'empathie envers les autres, de se conformer aux normes sociales et d'offrir de la réciprocité en termes de confiance et de coopération (De Dreu & Kret, 2016). Plus proche de la problématique traitée dans cette thèse, les opioïdes aussi jouent un rôle dans les relations sociales. Ces substances sécrétées de manière endogène dans le

cerveau (i.e. les endorphines) contribuent au sentiment de récompense que procure le contact social (Machin & Dunbar, 2011). En revanche, sous la forme exogène (p. ex. morphine, héroïne), les opioïdes réduisent le besoin d'attachement et de contact social (Herman & Panksepp, 1978).

Le processus empathique implique le recrutement de plusieurs régions cérébrales (v. Figure 1, Section 8). L'examen de leurs activités et de leurs interactions permettent de conclure à la présence de quatre composantes fonctionnelles nécessaires à la production de l'empathie (Decety & Moriguchi, 2007) : la conscience de soi, la perception et le partage des indices émotionnels chez l'autre, la flexibilité mentale nécessaire à adopter le point de vue des autres et la régulation émotionnelle qui permet de moduler les émotions afin de faciliter l'expérience empathique.

3.4.3.1 Conscience de soi

Le processus empathique ne peut se mettre en route sans qu'il y ait conscience de soi en tant que soi-matériel dans l'espace et dans le temps. La conscience de soi, c'est-à-dire la réalisation que l'on existe, est une condition nécessaire à l'appréhension de l'environnement, des éléments qui s'y trouvent et de la pertinence de ces éléments par rapport à soi. La compréhension de l'autre et l'adoption de son point de vue n'ont lieu que si elles sont ancrées dans son propre point de vue personnel et égocentrique (Epley, Keysar, Van Boven, & Gilovich, 2004). C'est principalement dans l'insula, une région bilatérale du cerveau située entre les lobes temporaux et pariétaux, que sont traitées les informations relatives à la proprioception et la conscience de soi. Il est avancé que la représentation du soi sensible se fait par l'intégration successive d'informations pertinentes à chaque instant pour constituer le soi sensible à un moment donné (Craig, 2009). Cette intégration prend son départ dans la partie postérieure de l'insula par les

représentations proprioceptives auxquelles sont associées les fonctions cardio-respiratoires traitées par l'hypothalamus et l'amygdale. Elle se poursuit progressivement vers la partie antérieure de l'insula par l'intégration d'informations émotionnellement saillantes venant de l'environnement, et par des informations plus complexes relatives au sentiment de récompense provenant du noyau accumbens et par le cortex orbitofrontal. Enfin, au bout de ce processus, dans la partie antérieure de l'insula, sont intégrées les représentations plus complexes de la motivation et des cognitions sociales basées sur les informations fournies par le cortex cingulaire antérieur et le cortex préfrontal pour constituer la facette finale et globale du soi sensible.

3.4.3.2 Perception et partage des indices émotionnels

Une grande partie des travaux menés dans le but de comprendre les mécanismes de l'empathie repose sur la perception de la douleur. Il a été montré que le ressenti somatosensoriel de la douleur est traité au niveau du thalamus, qui transmet l'information plus loin aux cortex sensoriels primaire et secondaire (S1 et S2) (Treede, Kenshalo, Gracely, & Jones, 1999). En revanche, le ressenti affectif de la douleur, du caractère désagréable de celle-ci, est quant à lui traité par des parties plus frontales du cerveau, notamment le cortex insulaire antérieur (IA) et le cortex cingulaire antérieur (CCA). Ces deux voies neuronales impliquées dans le traitement de la douleur sont activées non seulement quand nous ressentons la douleur nous-mêmes, mais également lorsque nous la percevons chez les autres (Singer et al., 2004). Une composante fonctionnelle du processus empathique est donc le partage de la même matrice de ressentis sensorimoteurs et affectifs entre soi et autrui. Ce partage se manifeste également par un mimétisme inconscient de l'autre au niveau des expressions faciales, la

posture, la voix et le discours (Chartrand & Bargh, 1999). L'utilité sociale du mimétisme a par ailleurs été prouvée par le fait que des individus induits à imiter les gestes d'un tiers s'engagent plus dans des comportements pro-sociaux que des individus n'ayant pas été soumis à la même induction (van Baaren, Holland, Kawakami, & van Knippenberg, 2004).

3.4.3.3 Flexibilité mentale

Une autre condition essentielle pour pouvoir être empathique est le maintien de la distinction entre soi et l'autre et la capacité à inhiber sa position égocentrique pour adopter une position hétérocentrique, nécessaire à l'adoption du point de vue de l'autre. Dans le cerveau, la distinction soi/autrui est traitée par une activation conjointe du gyrus frontal inférieur (GFI) droit, recruté lors de la détection d'indice pertinent en rapport à la réalisation de la tâche (Hampshire, Chamberlain, Monti, Duncan, & Owen, 2010) et du cortex préfrontal dorso-latéral (CPFdl) droit, impliqué dans le traitement des pensées, croyances et intentions des autres par l'inhibition de son propre point de vue (Samson, Apperly, Kathirgamanathan, & Humphreys, 2005). Cette co-activation de ces deux régions est attribuée au monitoring du déplacement d'une position égocentrée à une position hétérocentrée qui constitue le début du changement de perspective dans le processus temporel de l'élaboration neuronale de l'empathie (Thirioux, Mercier, Blanke, & Berthoz, 2014).

3.4.3.4 Régulation émotionnelle

Une dernière composante essentielle pour la mise en place de l'empathie est la capacité de la part de l'individu à pouvoir réguler ses émotions. Une régulation émotionnelle défaillante produit chez l'individu des affects orientés sur soi (Batson, 1987; Eisenberg, Shea, Carlo, & Knight, 1991) qui le retiennent de développer des processus empathiques

orientés vers les autres. Sur le plan neuronal, les régions les plus impliquées dans la régulation émotionnelle sont les régions ventrale et dorsale du cortex préfrontal (CPF) et le cortex cingulaire dorsal antérieur (CCA) (Ochsner, Bunge, Gross, & Gabrieli, 2002). Ces régions sont impliquées dans le contrôle émotionnel et dans les fonctions exécutives de haut niveau (Phillips, Ladouceur, & Drevets, 2008). L'empathie a lieu grâce à l'interaction entre un niveau de traitement de bas niveau, automatisé et inconscient et un niveau de traitement de haut niveau intentionnel et conscient (Decety & Moriguchi, 2007). Cette interaction repose sur un traitement de l'information ascendant (*bottom-up*) qui s'étend des fonctions basiques fondamentales de la conscience de soi, de la perception et de la reconnaissance des expressions et émotions d'autrui, qui se poursuit par le processus crucial du passage de la position égocentrée vers la position hétérocentrée, ouvrant la voie au changement de perspective, et se terminant par la mentalisation d'autrui.

3.4.4 Empathie et neurones miroirs

Les neurones miroirs ont été découverts chez le singe macaque dans l'aire F5, au niveau du cortex prémoteur (di Pellegrino, Fadiga, Fogassi, Gallese, & Rizzolatti, 1992). Quelques études attestent de la présence de neurones miroirs chez l'humain (Kilner, Neal, Weiskopf, Friston, & Frith, 2009; Mukamel, Ekstrom, Kaplan, Iacoboni, & Fried, 2010). La particularité de ces neurones miroirs est de s'activer lorsque le singe attrape un objet, mais également lorsque le singe voit un autre individu réaliser la même action. L'activation neuronale survenant lorsque l'animal attrape quelque chose a été interprétée comme la réponse servant à contrôler un comportement moteur donné. En revanche, l'activation enclenchée par la vue de l'action effectuée par un tiers a été interprétée comme étant la compréhension de ce comportement de la part de l'individu

(Gallese, Fadiga, Fogassi, & Rizzolatti, 1996). Cette compréhension repose sur le principe de simulation selon lequel la compréhension d'un comportement d'un tiers n'est possible que si ce comportement est simulé dans le cerveau de l'observateur. C'est parce que le comportement perçu est connu par le sujet que celui-ci peut le comprendre chez autrui. Ce principe de la simulation, appliqué au départ dans la perception et compréhension de l'action, a été rapidement généralisé à diverses cognitions humaines comme la théorie de l'esprit (Gallese & Goldman, 1998), l'imitation (Iacoboni et al., 1999) et l'empathie (Gallese, 2001). L'idée étant que nous pouvons inférer les pensées des autres et pouvons comprendre les émotions des autres parce que nous pouvons les simuler dans notre cerveau.

Le modèle des neurones miroirs propose donc une explication simple et intégratrice de fonctions psychologiques complexes. Cependant, la théorie de la compréhension par la simulation, le fondement même du modèle, est mise à mal par plusieurs anomalies (Hickok, 2009). En voici quelques-unes : il n'y a pas à ce jour de preuves tangibles que les neurones miroirs soutiennent la compréhension de l'action chez le singe; les animaux chez qui on a trouvé des neurones miroirs ne possèdent pas les fonctions cognitives de haut niveau telles que la théorie de l'esprit, l'imitation et l'empathie; la compréhension de l'action chez l'homme peut se faire en dehors du système des neurones miroirs; une lésion au niveau du GFI chez l'humain, région cérébrale homologue à l'aire F5 chez le macaque, n'empêche pas la compréhension de l'action observée (pour une revue approfondie des anomalies : Hickok, 2014). Ces incohérences démontrent qu'il est encore trop tôt pour considérer le modèle des neurones miroirs comme un modèle explicatif valide de l'empathie.

3.5 Mesures de l'empathie

Plusieurs moyens ont été proposés pour mesurer l'empathie. Certains font appel à des mesures implicites, d'autres à des mesures explicites.

3.5.1 Mesures implicites de l'empathie

Sans prétendre à l'obtention d'une mesure pure unidimensionnelle de ce construit, nous pouvons compter un certain nombre d'instruments qui quantifient les réponses à des dimensions associées à l'empathie (Zhou, Valiente, & Eisenberg, 2003). Ils peuvent être implicites dès lors que l'empathie est mesurée de manière indirecte. C'est le cas, par exemple, des mesures de comportements non-verbaux telles que des expressions faciales, gestuelles et vocales manifestées à la vue d'une tierce personne en situation de détresse (Zahn-Waxler, Friedman, & Cummings, 1983). C'est aussi le cas de mesures physiologiques. Il a pu être montré par exemple qu'une décélération du rythme cardiaque est associée à une augmentation de l'attention envers les autres et une meilleure acquisition de l'information, alors qu'à l'inverse une accélération du rythme cardiaque se manifeste chez l'individu en situation de détresse personnelle (Cacioppo & Sandman, 1978). Dans la même ligne, Levenson and Ruef (1992) ont mis en évidence qu'une diminution de l'excitation cardiovasculaire est associée à la capacité à détecter des émotions positives chez les autres. Enfin, l'on a observé chez l'enfant que la conductance électrodermale est positivement corrélée au niveau de détresse rapporté par l'individu et inversement corrélée à la mise en place de comportements pro-sociaux (Fabes, Eisenberg, & Eisenbud, 1993). Si les mesures implicites ont l'avantage de réduire au maximum tout contrôle de l'individu sur ses réponses, elles ont aussi l'inconvénient d'être contraignantes à l'utilisation et malgré tout limitées pour la mesure de l'empathie,

puisqu'elles permettent de saisir des éléments comportementaux et physiologiques associés à l'empathie et non l'empathie elle-même.

3.5.2 Mesures explicites de l'empathie

Il existe également des mesures explicites de l'empathie, reposant en général sur des réponses auto-déclarées des participants. Ces réponses peuvent être recueillies à partir de vignettes ou d'images décrivant différentes situations d'interaction sociale induisant des attitudes ou comportements empathiques. Ce genre de mesure est utilisé dans des études impliquant les enfants. Ceux-ci regardent des scènes de la vie invoquant des émotions et écoutent éventuellement une histoire qui accompagne la vignette. Ils sont ensuite interrogés sur leurs émotions et réactions en rapport avec les scènes présentées (Feshbach & Roe, 1968). Des tâches semblables ont été développées également pour mesurer la cognition sociale chez l'adulte. A partir de photographies représentant des personnes se trouvant dans des situations émotionnellement chargées (Dziobek et al., 2008), ou à partir de photographies cadrées sur des regards humains exprimant des émotions (Baron-Cohen, Wheelwright, Hill, Raste, & Plumb, 2001), ou de morceaux choisis de films (Dziobek et al., 2006), les participants décrivent les états mentaux, les émotions ressenties ou les pensées des personnages visionnés. D'autres mesures explicites consistent en des questionnaires dans lesquels les répondants évaluent un certain nombre d'affirmations exprimant des attitudes et comportements relevant de l'empathie. Plusieurs échelles ont été conçues pour cerner les capacités individuelles à éprouver de l'empathie envers les autres, en aboutissant parfois à des mesures partielles de l'empathie comme dans le cas du *Empathy Scale* (Hogan, 1969) qui semble mesurer davantage les capacités sociales de l'individu que son empathie, et le *Questionnaire Measure of Emotional Empathy* (Mehrabian & Epstein, 1972), qui semble être plus

adapté pour mesurer les réactions émotionnelles en rapport au milieu social en général que celles suscitées par les émotions des autres (Baron-Cohen & Wheelwright, 2004). Actuellement, les échelles les plus répandues pour la mesure de l'empathie sont le *Interpersonal Reactivity Index* (IRI : Davis, 1980, 1983) et le *Empathy Quotient* (EQ : Baron-Cohen & Wheelwright, 2004). La première échelle propose deux dimensions centrales de l'empathie, une composante cognitive et une composante émotionnelle, et deux dimensions plus périphériques de l'empathie, la capacité à s'imaginer à la place de personnages fictifs et la détresse que l'on peut ressentir dans des situations sociales émotionnellement chargées. La seconde échelle, conçue avec un intérêt particulier pour les troubles du spectre autistique, se propose d'appréhender une dimension unique de l'empathie, basée sur l'idée que dans de nombreuses situations faisant appel à l'empathie, cognition et émotion sont engagées simultanément et sont difficilement dissociables. Dans l'ensemble, les questionnaires pour la mesure de l'empathie ont l'avantage de couvrir un plus large éventail de situations et d'être très pratiques et économiques à l'utilisation que celles offertes par les mesures utilisant la photographie et le cinéma. Leur inconvénient réside dans le fait que, s'agissant de questions explicites visant l'évaluation d'attitudes et comportements individuels, le répondant peut adapter ses réponses à la situation et répondre sous l'effet d'un biais de désirabilité sociale.

3.5.3 Interpersonal Reactivity Index (*IRI*)

En raison de sa multidimensionnalité, adaptée à une approche exploratoire de l'empathie dans des populations cliniques nouvellement soumises à cette investigation, et en raison de l'inclusion dans l'échelle d'une mesure de détresse personnelle, pertinente à l'étude des capacités interpersonnelles et sociales dans l'addiction, nous considérons l'IRI (Davis, 1980, 1983) comme l'échelle la plus adaptée aux propos de

cette thèse. L'IRI est composé de 28 items relevant de quatre dimensions de sept items : l'Imagination (*Fantasy scale (FS)*) qui révèle la tendance à s'identifier dans des personnages de fiction de la littérature, du théâtre ou du cinéma; la Prise de perspective (*Perspective-taking (PT)*) qui mesure notre capacité à adopter la perspective des autres du point de vue cognitif; le Souci empathique (*Empathic concern (EC)*) qui mesure notre capacité à ressentir de la compassion envers des personnes moins chanceuses que soi; enfin la Détresse personnelle (*Personal distress (PD)*), à savoir la tendance à ressentir un malaise ou de l'anxiété dans les situations sociales d'urgence. Afin de vérifier la multidimensionnalité de l'IRI, Davis (1983) a examiné la relation entre chacune des dimensions de l'IRI et des mesures psychologiques. Il en ressort qu'une performance plus grande sur le FS correspond à une certaine sensibilité envers les autres. Quant à la capacité à prendre le point de vue des autres, elle est positivement associée à de meilleures capacités interpersonnelles, une plus haute estime de soi et peu de réaction émotionnelle. Inversement, le souci empathique ne semble pas être associé aux capacités sociales, mais est clairement lié à une plus grande émotionnalité. Enfin, un indice de détresse personnelle élevé est associé à des capacités interpersonnelles moindres, à une estime de soi plus basse, à une plus grande vulnérabilité émotionnelle et à une crainte chronique. Dans l'ensemble, l'IRI présente de bonnes propriétés psychométriques, tant au niveau de la consistance interne aux quatre dimensions qu'au niveau du test-retest (Davis, 1980).

3.5.4 Détresse personnelle et troubles psychiatriques

L'administration de l'IRI (Davis, 1980, 1983) chez des populations souffrant de troubles mentaux comme l'alexithymie (Moriguchi et al., 2006), la dépression (Cusi, MacQueen, Spreng, & McKinnon, 2011; Wilbertz, Brakemeier, Zobel, Härter, & Schramm, 2010), la

schizophrénie (Haker, Schimansky, Jann, & Rossler, 2012; Montag, Heinz, Kunz, & Gallinat, 2007) et le syndrome d'Asperger (Dziobek et al., 2008; Rogers, Dziobek, Hassenstab, Wolf, & Convit, 2007), a permis de relever chez ces personnes un schéma de réponses caractérisé par une basse PT et/ou une basse EC d'un côté et, par une haute PD de l'autre. En d'autres termes, ces populations manifestent une habileté moindre à adopter le point de vue d'autrui ou à se sentir touchées par le malheur des autres. Elles rapportent par ailleurs une plus grande détresse émotionnelle que celle trouvée dans la population générale lorsqu'elles se trouvent confrontées à des situations sociales anxiogènes.

3.6 Réhabiliter l'empathie

La plasticité du cerveau, c'est-à-dire sa faculté à changer tout au long de la vie, offre la possibilité de modifier certaines composantes cognitives à la base du comportement. La plasticité neuronale se caractérise par une augmentation du nombre de synapses qui soutiennent un comportement en cours de progression. La multiplication de connexions synaptiques se fait par inclusion progressive de neurones voisins et par un processus de renforcement mutuel et de coordination permettant de générer des réponses adaptées en vue de perfectionner ce comportement (Nahum, Lee, & Merzenich, 2013). Or, tout comportement est le produit d'un échange entre réseaux neuronaux de niveaux différents. A très bas niveau sont traitées les informations venant de l'environnement à travers les canaux sensoriels. Ici les éléments de base de l'information sont décomposés et traités de manière détaillée avant d'être intégrés, au niveau supérieur, à des éléments plus complexes. Le processus se poursuit jusqu'à atteindre le plus haut niveau de traitement aboutissant à la planification et à la réalisation d'une réponse articulée et

complète. En même temps, des feedbacks sont envoyés des réseaux de haut niveau vers ceux de bas niveau. Ceux-ci contribuent au processus de plasticité inhérent au comportement en question. Dès lors, ces propriétés plastiques du cerveau et l'interaction entre niveaux de traitement différents permettent de réhabiliter les fonctions cognitives atteintes.

Il y a eu plusieurs tentatives de réhabilitation des habiletés sociales chez des populations atteintes de troubles psychiatriques. Une partie d'entre elles préconise que le patient doit être amené à prendre conscience des composantes cognitives qui dysfonctionnent chez lui, avant d'y remédier par l'entraînement (Bar-Haim, 2010; Fernandez-Gonzalo et al., 2015; Frommann, Streit, & Wölwer, 2003; Heinssen, Liberman, & Kopelowicz, 2000; Horan et al., 2011; Moritz, Vitzthum, Randjbar, Veckenstedt, & Woodward, 2010). Bien qu'ayant démontré une certaine efficacité, cette approche est toutefois coûteuse et exigeante au niveau du suivi des entraînements et de la formation des cliniciens.

L'informatique permet aujourd'hui de réduire ces contraintes structurelles et d'offrir une certaine autonomie et indépendance au patient adhérant au programme de réhabilitation. Le patient peut alors s'entraîner de manière autonome selon un planning défini sur un poste fixe ou sur un appareil mobile. Le nombre d'évaluations empiriques des méthodes d'entraînement sociocognitif par informatique sont encore rares. Une étude rapporte l'évaluation d'un programme informatique de réhabilitation de cognitions sociales atteintes chez des patients souffrant de schizophrénie. Les patients accédaient au programme sur Internet via un login. Le programme proposait des exercices ciblés sur la reconnaissance des émotions, la reconnaissance des indices sociaux et la théorie de l'esprit (Nahum et al., 2014).

A notre connaissance, aucune étude empirique ne propose aujourd'hui de piste de réhabilitation cognitive de l'empathie. Nous tentons de combler cette lacune dans le cadre de cette thèse.

3.6.1 Empathie et changement de point de vue visuospatial

Nous postulons que les fonctions cognitives de haut niveau impliquées dans la capacité à changer de point de vue interpersonnel reposent sur la capacité de plus bas niveau à changer de point de vue sur le plan visuospatial. En effet, la capacité à se mettre à la place de quelqu'un d'autre présuppose que nous ayons acquis la capacité d'effectuer des déplacements mentaux nous conduisant de notre propre position dans l'espace à celle de l'autre afin de pouvoir se représenter une perspective différente de la sienne (Thirioux et al., 2014). Cette relation phénoménologique entre la représentation d'un déplacement mental et le changement de point de vue interpersonnel engage des capacités individuelles à deux niveaux cognitifs différents. A bas niveau cognitif, sont effectuées les opérations mentales de changement de point de vue visuospatial. A haut niveau cognitif, sont élaborées les capacités sociales à adopter le point de vue d'autrui sur le plan interpersonnel. Dès lors, nous postulons que ces deux niveaux cognitifs d'élaboration de la prise de perspective sont liés, et que la capacité à changer de point de vue visuospatial agit comme un marqueur sociocognitif du changement de point de vue interpersonnel. Notre approche est confortée par deux récentes études qui montrent une association positive entre le changement visuel de perspective et l'empathie. L'une d'elles employait une tâche de changement de perspective "à la troisième personne", c'est-à-dire externe à une scène impliquant d'autres individus (Mattan, Rotshtein, & Quinn, 2016). Dans l'autre, la tâche de changement de perspective reposait sur une transformation soi-autrui par laquelle le participant se transposait dans le corps d'un

personnage. Ce dernier était présenté sur un écran de face ou de dos avec une main cerclée. Le sujet devait indiquer si la main cerclée était la main droite ou la main gauche (Thakkar & Park, 2010). Dans le cadre de cette thèse, nous proposons une tâche de changement de perspective visuospatial consistant à adopter le point de vue visuel d'autrui. Cette caractéristique répond à l'idée que la prise en compte du point de vue d'autrui - au niveau visuospatial et au niveau interpersonnel - requiert un déplacement mental qui conduit l'individu à quitter momentanément une position égocentrée pour adopter une position hétérocentrée (Surtees, Apperly, & Samson, 2013; Thirioux, Jorland, Bret, Tramus, & Berthoz, 2009; Thirioux et al., 2014; Thirioux, Mercier, Jorland, Berthoz, & Blanke, 2010).

3.6.2 Corps et cognition sociale

Les théories sur la cognition incarnée (en anglais : *embodied cognition*) soulignent le rôle qu'a le corps sur les processus psychologiques (Niedenthal, Barsalou, Ric, & Krauth-Gruber, 2005). Ce rôle a été démontré par le fait que des mouvements du corps induits par un prétexte expérimental et qui incarnent les cognitions d'approbation/désapprobation (p. ex. des hochements de la tête) ou d'approche/éloignement (p. ex. flexion des bras) peuvent façonner les préférences et les jugements (Cacioppo, Priester, & Berntson, 1993; Tom, Pettersen, Lau, Burton, & Cook, 1991; Wells & Petty, 1980), même si ces mouvements sont déconnectés de leur premier sens. Dans la même ligne, il a été montré que l'adoption de postures associées aux émotions comme la peur, la colère ou le dégoût, ou de postures droites/affalées (normalement exprimant le succès/échec) a un impact sur les sentiments de l'individu (Duclos et al., 1989; Stepper & Strack, 1993). Ces résultats soutiennent le fondement de la théorie de la cognition incarnée selon laquelle la cognition est intégrée dans le corps et

influencée par l'expérience sensorimotrice qui elle-même est située dans le contexte psychologique et culturel (Lakoff & Johnson, 1999; Varela, Thompson, & Rosch, 1991). Dans cette perspective, nous nous interrogeons sur l'éventuelle influence de la posture corporelle sur la cognition sociale, et sur une éventuelle contribution du corps dans la réhabilitation de cognitions sociales atteintes.

3.7 Premier objectif de la thèse

Le premier objectif de la thèse est d'examiner dans quelle mesure l'empathie est atteinte chez les personnes souffrant d'addiction aux opiacés et d'addictions comportementales. Dans ce cadre, nous prendrons comme exemple d'addiction comportementale l'addiction aux jeux de hasard et d'argent.

3.7.1 Questions de recherche 1 et 2

Les deux premières questions de recherche sont les suivantes :

- (1) Les capacités interpersonnelles sont-elles atteintes également chez les personnes souffrant d'addiction aux opiacés?
- (2) Ces capacités interpersonnelles sont-elles atteintes également chez les personnes souffrant d'addiction aux jeux de hasard et d'argent?

3.8 Second objectif de la thèse

Le second objectif est d'explorer la possibilité qu'une empathie atteinte puisse être réhabilitée. Nous déterminons d'une part dans quelle mesure les capacités à changer de point de vue visuospatial prédisent les capacités de plus haut niveau à changer de point

de vue interpersonnel. Une relation avérée entre ces deux composantes cognitives de bas et de haut niveau apporterait une première preuve que la capacité à changer de point de vue visuospatial est un marqueur sociocognitif de l'empathie. Elle pourrait donc être sujette à des entraînements ciblés aboutissant à une amélioration de l'empathie.

Il est question, d'autre part, d'examiner dans quelle mesure le corps peut contribuer à la réhabilitation de cette cognition sociale. Plus précisément, nous mesurons l'influence de la posture debout/assis sur le sentiment de rapprochement vers les autres. Ce sentiment de rapprochement est étroitement lié à l'empathie (Anderson & Keltner, 2002; Cheng, Chen, Lin, Chou, & Decety, 2010; Roberts, 1997). Le choix de la posture debout/assis est justifié par le fait que la posture debout est, en tout cas dans la culture occidentale, une posture sociale dans la mesure où elle participe à la rencontre ou au désir de rencontrer.

3.8.1 Questions de recherche 3 et 4

Les questions de recherche relatives au second objectif de la thèse sont les suivantes :

(3) Y a-t-il une relation entre capacités visuospatiales et capacités interpersonnelles?

(4) Y a-t-il une relation entre la posture corporelle et le rapprochement vers les autres?

3.9 Hypothèses

Quatre hypothèses générales sont formulées dans cette thèse.

3.9.1 Hypothèse 1 : Les personnes souffrant d'addiction aux opiacés sont moins empathiques que les personnes saines

Nous nous attendions à de plus bas scores d'empathie dans le groupe de patients au niveau des sous-échelles FS, PT et EC, et à un score de PD plus élevé dans ce même groupe par rapport au groupe de sujets sains. Une recherche récente (Ferrari et al., 2014) a montré que des poly-consommateurs (consommateurs d'alcool, cannabis, cocaïne, opiacés et benzodiazépines) ont une empathie moindre par rapport à un groupe contrôle. Ce résultat a été obtenu en utilisant le Quotient empathique (Baron-Cohen & Wheelwright, 2004). Les autres font état d'une différence significative uniquement sur les items de l'échelle qui rendent compte de la composante émotionnelle de l'empathie. A la différence de Ferrari et al. (2014), nous avons mesuré l'empathie de nos participants par l'IRI (Davis, 1980, 1983).

3.9.2 Hypothèse 2 : Les personnes souffrant d'addiction aux JHA sont moins empathiques que les personnes saines

Ici, nous nous attendions à une empathie plus réduite chez des joueurs de JHA atteints de cette addiction en comparaison à des joueurs récréatifs (non addicts aux JHA) et à des non-joueurs de JHA. A l'égard des quatre dimensions de l'IRI, nous nous attendions à ce que les participants addicts aux JHA obtiennent des scores inférieurs aux deux autres groupes de comparaison sur les sous-échelles FS, PT, et EC, et un score plus élevé sur la sous-échelle PD.

3.9.3 Hypothèse 3 : La capacité à changer de point de vue visuospatial prédit l'empathie

Nous prédisons qu'une meilleure performance à changer de point de vue visuospatial correspondra à un indice d'empathie plus grand sur les échelles FS, PT et EC, et à un indice plus petit sur l'échelle PD.

3.9.4 Hypothèse 4 : La posture debout induit un sentiment de rapprochement vers les autres plus grand que la posture assise

Un effet positif avéré de la posture sur ce sentiment ouvrirait la possibilité qu'une variable posturale vienne appuyer le processus de réhabilitation cognitive de l'empathie. Le concept de cognition incarnée postule que la cognition dépend des expériences que nous faisons à travers notre corps, et que nos expériences corporelles et nos capacités sensorimotrices évoluent en interagissant avec le contexte.

3.10 Méthodes

Les hypothèses mentionnées ont été testées avec une méthodologie diversifiée, en variant au niveau du plan expérimental, de l'échantillon, du cadre expérimental, et des mesures. Ainsi, nous avons construit nos expériences à l'aide de plans quasi-expérimentaux et expérimentaux, nous avons échantillonné des populations de patients et de personnes tout-venant, nous avons fait recours à des mesures explicites et implicites pour examiner la capacité à changer de point de vue, nous avons testé nos hypothèses en laboratoire, mais aussi en situation naturaliste, et avons réalisé des passations expérimentales individuelles et collectives. Un certain nombre de ces éléments méthodologiques étaient rédhibitoires de l'inclusion dans le plan expérimental de populations très petites et délimitées de patients, alors que d'autres étaient le fruit du choix d'examiner la cognition sociale dans des environnements différents. Une méthodologie diversifiée dans la recherche est considérée comme une nécessité (Webb, Campbell, Schwartz, & Sechrest, 1999).

Les méthodes utilisées dans le cadre de la thèse sont détaillées dans les articles à la section 9. La méthode pour tester l'hypothèse 1 est décrite dans l'article 1; les méthodes utilisées pour tester les hypothèses 2 et 3 dans l'article 2; la méthode pour tester l'hypothèse 4 dans l'article 3.

3.10.1 Méthode pour tester l'hypothèse 1

Pour tester l'hypothèse 1, nous avons élaboré un plan quasi-expérimental dans lequel nous avons comparé les réponses au questionnaire IRI d'un groupe de patients consommateurs d'opiacés faisant l'objet d'un traitement de substitution à la méthadone à celles d'un groupe contrôle constitué d'individus sains. Au préalable, nous avons contrôlé l'existence d'éventuelles différences entre les groupes sur le plan sociodémographique, psychiatrique et d'addiction à d'autres substances. Les différences au niveau de ces variables ont été compensées par le calcul d'un score de propension (en anglais : propensity score; Rosenbaum & Rubin, 1983) que nous avons introduit dans les analyses de la covariance. Le score de propension est une probabilité conditionnelle attribuée à un groupe du dispositif expérimental sur la base des caractéristiques individuelles initiales. Toujours avant les analyses, nous avons également vérifié la structure à quatre dimensions de l'IRI, vérification qui s'imposait d'une part du fait que nous avons administré l'IRI en français et, d'autre part, que notre échantillon était fondamentalement différent de ceux utilisés dans les études de validation de l'IRI (Davis, 1980, 1983), puisqu'il incluait des patients souffrant de troubles psychiatriques. Les questionnaires ont été hétéro-administrés dans le cadre d'entretiens individuels. Nous n'avons pris en compte pour les analyses que les dimensions générées par les analyses de contrôle, et qui atteignaient les critères de consistance interne à l'échelle.

3.10.2 Méthode pour tester l'hypothèse 2

Pour tester l'hypothèse 2, selon un plan quasi-expérimental, nous avons comparé les réponses au questionnaire IRI données par trois groupes de personnes : un groupe de personnes diagnostiquées avec une addiction aux JHA et suivies au Centre du jeu excessif à Lausanne, et deux groupes contrôle : un groupe de joueurs à des JHA mais ne souffrant pas de jeu excessif, et un groupe de non-joueurs. Ici aussi, nous avons vérifié au préalable la conformité de la structure de l'IRI par rapport à la version originale de Davis (1980) et n'avons retenu pour les analyses que les dimensions avérées satisfaisantes au niveau de leur consistance interne.

3.10.3 Méthode pour tester l'hypothèse 3

L'hypothèse 3 a été testée par des analyses de la régression linéaire, dans le but d'examiner dans quelle mesure la capacité à changer de point de vue visuospatial prédit les réponses sur les quatre dimensions de l'IRI. Les participants accomplissaient sur ordinateur une tâche visuospatiale inspirée de la tâche des trois montagnes de Piaget et Inhelder (Piaget & Inhelder, 1948). La tâche consistait à s'imaginer à la place d'un avatar faisant face à une table sur laquelle était posé un ensemble d'objets, et à indiquer laquelle parmi deux images-réponse représentait la perspective de la table vue depuis la position de l'avatar. La tâche était accomplie en 110 essais à partir desquels était calculé un indice de performance. Une fois la tâche visuospatiale terminée, les participants remplissaient le questionnaire IRI.

3.10.4 Méthode pour tester l'hypothèse 4

Pour vérifier l'hypothèse 4, nous avons mesuré le sentiment de rapprochement de personnes tout-venant à l'égard d'un acteur qu'elles percevaient devant elles sur une scène. En effet, nous avons testé l'hypothèse selon un plan expérimental implanté dans un cadre naturaliste reproduisant le contexte d'une performance de danse en public. Les spectateurs assistaient à une série de séquences de danse, une moitié d'entre eux se tenant debout, et l'autre moitié restant assis. Outre la posture, nous avons contrôlé des variables contextuelles comme la visibilité des expressions faciales des personnes observées, et le tempo durant la performance. Entre les séquences, tous les participants indiquaient dans le questionnaire dans quelle mesure ils se sentaient proches du danseur. Une seconde étude expérimentale, cette fois-ci en laboratoire, a été réalisée afin de vérifier l'effet de la posture sur la fréquence cardiaque, sachant que l'excitation physiologique peut influencer l'attraction que l'on peut ressentir envers les autres (White, Fishbein, & Rutsein, 1981). Le tempo était également inclus dans le plan expérimental à mesures répétées. Ainsi, dans une passation individuelle, les participants restaient assis sur une chaise, ou restaient debout. Pendant qu'ils tenaient ces postures ils entendaient un tempo de soit 64 bpm ou de 128 bpm. De plus, un oxymètre appliqué à leur index prenait la mesure de leur fréquence cardiaque.

4 RÉSULTATS PRINCIPAUX

Ici, est présenté un résumé des résultats de la thèse. Les détails des résultats se trouvent dans les articles inclus à la section 9 de ce document. Le résultat 1 est décrit dans l'article 1; les résultats 2 et 3 sont rapportés dans l'article 2; le résultat 4 est décrit dans l'article 3.

4.1 Résultat 1 : les personnes souffrant d'addiction aux opiacés sont moins empathiques que les personnes saines

Afin de vérifier la conformité des dimensions de l'IRI par rapport à celles définies par son concepteur (Davis, 1980, 1983) nous avons effectué une analyse factorielle à composantes principales. L'analyse a révélé un niveau de variance expliquée suffisante pour les dimensions EC et PD, et un niveau de variance faible pour FS et PT. Ces dernières n'ont donc pas été prises en compte dans la suite des analyses. Les résultats confirment l'hypothèse 1 en montrant une EC plus basse chez les patients souffrant d'addiction aux opiacés que chez les participants du groupe contrôle, autant dans les analyses de covariance incluant les différences sur la dimension psychiatrique que dans celles prenant en compte la dimension sociodémographique. Les résultats confirment également nos attentes quant à une détresse personnelle plus élevée chez les patients stabilisés à la méthadone que chez les participants du groupe contrôle. Ce qui est en adéquation avec les précédentes recherches ayant rapporté une détresse personnelle plus élevée dans différents troubles psychiatriques (Cusi et al., 2011; Dziobek et al., 2008; Haker et al., 2012; Montag et al., 2007; Moriguchi et al., 2006; Rogers et al., 2007; Wilbertz et al., 2010). Les résultats ont également montré que lorsque les différences

sociodémographiques entre le groupe de patients et le groupe contrôle sont prises en considération dans les analyses, les différences entre les deux groupes disparaissent. Ceci suggère que très probablement la détresse personnelle dépend de la situation sociale précaire de la population de patients addicts aux opiacés que nous avons interrogés. Il est donc fort probable que cette précarité impacte les processus affectifs immédiats et automatisés de l'empathie par une perturbation des fonctions de régulation émotionnelle de l'empathie (Decety & Moriguchi, 2007).

4.2 Résultat 2 : les personnes souffrant d'addiction aux JHA sont moins empathiques que les personnes saines

Une analyse factorielle nous a permis de vérifier la conformité des dimensions de l'IRI (Davis, 1980, 1983). A l'exception de quelques items, les quatre facteurs de l'analyse semblaient bien représenter l'essence des dimensions originales. Nous avons donc pu tester l'hypothèse 2 sur les quatre dimensions de l'IRI. Les analyses confirment l'hypothèse, en montrant des scores plus bas chez les joueurs problématiques au niveau des dimensions FS, PT et EC, (bien que la différence ne soit pas significative pour cette dernière dimension). Comme nous l'avons observé chez les sujets souffrant d'addiction aux opiacés, nous relevons également chez des joueurs problématique une détresse personnelle (PD) plus élevée que chez les joueurs non problématiques et les non-joueurs.

4.3 Résultat 3 : la capacité à changer de point de vue

visuospatial prédit la capacité à changer de point de vue interpersonnel et la détresse personnelle

Concernant le test de l'hypothèse 3, les analyses de la régression montrent que les performances visuospatiales prédisent les variations sur les dimensions PT et PD de l'IRI. Dans le cas du PT, la relation est positive dans la mesure où plus ces performances visuospatiales sont hautes, plus grande est la capacité à changer le point de vue interpersonnel. En ce qui concerne la PD, la relation est négative : plus la performance visuospatiale est élevée, plus la détresse personnelle est réduite. Un second résultat vient renforcer le lien entre performances visuospatiales et empathie. Une analyse comparative effectuée sur la tâche visuospatiale montre que les joueurs problématiques ont obtenu des scores de performance plus bas par rapport aux deux groupes contrôle.

4.4 Résultat 4 : la posture debout induit un sentiment de

rapprochement vers les autres plus grand que la posture assise

Les analyses réalisées pour tester l'hypothèse 4 montrent que la posture debout induit à un sentiment de rapprochement vers les autres plus fort que la position assise. Les résultats complémentaires issus de la deuxième expérience suggèrent que les variations de la fréquence cardiaque dues à la posture peuvent jouer un rôle médiateur dans la relation entre posture et sentiment de rapprochement vers les autres.

5 DISCUSSION ET PERSPECTIVES

5.1 Empathie et addiction

Nos résultats confirment l'hypothèse 1 de la thèse selon laquelle l'empathie est diminuée chez les personnes souffrant d'addiction aux opiacés. Ils complètent sur ce point les résultats de recherches précédentes ayant montré une diminution de l'empathie dans l'addiction à d'autres substances psycho-actives (Ferrari et al., 2014; Homer et al., 2008; Martinotti et al., 2009; Maurage et al., 2011; Preller, Herdener, et al., 2014).

L'hypothèse 2 postulant une empathie diminuée également dans l'addiction aux JHA a aussi été confirmée. Il s'agit d'un élément original de cette thèse, puisqu'il suggère que le phénomène d'une empathie atteinte n'est pas nécessairement le résultat des propriétés de la substance psycho-active consommée. Elle peut en effet résulter d'un état cognitif et émotionnel qui est détérioré par la répétition et la durée du comportement addictif. Ces comportements détournent les ressources attentionnelles et motivationnelles nécessaires à l'engagement et au maintien de relations interpersonnelles et sociales. Cet état se reflète aussi dans une détresse personnelle augmentée dans les situations sociales tendues et chargées émotionnellement, à l'instar de ce qui a été observé dans d'autres conditions psychiatriques (Cusi et al., 2011; Dziobek et al., 2008; Haker et al., 2012; Montag et al., 2007; Moriguchi et al., 2006; Rogers et al., 2007; Wilbertz et al., 2010). Une incapacité à réguler l'état émotionnel engendré par ce type de situation constitue une entrave au processus empathique (Decety & Moriguchi, 2007).

5.1.1 Implications

La mesure du niveau d'empathie du patient souffrant d'addiction aurait des implications cliniques intéressantes. Elle contribuerait à une meilleure compréhension des carences du patient au niveau de ses compétences interpersonnelles et permettrait de définir les dimensions à cibler dans un programme de réhabilitation de celles-ci. Elle permettrait en outre d'améliorer la qualité de la relation qui se noue dans le cabinet médical ou psychologique. La relation soignant-patient fait l'objet de taux de non adhésion au traitement de l'ordre de 25% (DiMatteo, 2004), de 50% dans le cas de maladies chroniques (W.H.O., 2003). Dans les domaines de la psychiatrie et de la psychologie, on observe des taux d'abandon du traitement de plus de 20%, l'addiction en étant l'un des principaux facteurs explicatifs (Wang, 2007). La recherche sur l'empathie dans le contexte des soins a été axée unilatéralement sur les facultés empathiques du soignant (pour une revue : Derksen, Bensing, & Lagro-Janssen, 2013; Kelm, Womer, Walter, & Feudtner, 2014). La prise en considération des capacités empathiques du patient et l'adaptation des objectifs de traitement à ces capacités pourrait contribuer à un suivi médico-psychologique plus effectif.

5.2 Changement de point de vue visuospatial et empathie

Les analyses menées pour tester l'hypothèse 3 montrent l'existence d'une relation entre les performances à la tâche de changement de point de vue visuospatial et l'empathie. Cette relation est vérifiée sur deux des quatre dimensions de l'IRI. Conformément à nos attentes, la relation était positive en ce qui concerne la dimension du changement de perspective interpersonnel : plus les capacités à changer de point de vue visuospatial sont grandes, plus grandes sont les capacités à changer de point de vue interpersonnel.

Elle était négative en ce qui concerne la détresse personnelle : plus la capacité à changer de point de vue visuospatial est grande, plus la détresse personnelle est petite. Se pose dès lors la question de l'effet bénéfique d'un entraînement des capacités à changer de point de vue visuospatial sur la prise du point de vue d'autrui, ainsi que sur la régulation émotionnelle de l'individu face à des situations sociales éprouvantes.

5.2.1 Implications

Le changement de point de vue visuospatial comme marqueur sociocognitif du changement de point de vue interpersonnel a des implications pour la réhabilitation. Il est fort probable qu'un entraînement des capacités cognitives à changer de point de vue visuospatial contribuerait à rétablir la capacité du patient addict à adopter le point de vue des autres et, de ce fait, à pouvoir retrouver un fonctionnement social adapté.

5.3 Corps et sentiment de rapprochement vers les autres

L'hypothèse 4 a été confirmée dans la mesure où l'on a observé que la posture debout induit des sentiments de rapprochement envers une personne observée significativement plus forts que la posture assise. Nous attribuons ce résultat au fait que, en contexte social, la posture debout incarne l'anticipation de connexion aux autres. Une fréquence cardiaque augmentée lors de la position debout (Grant, Viljoen, Janse van Rensburg, & Wood, 2012; Taylor, Willie, Atkinson, Jones, & Tzeng, 2013) peut jouer un rôle médiateur dans cet effet (White et al., 1981).

5.3.1 Implications

L'influence démontrée du corps sur le sentiment de rapprochement vers les autres pourrait conduire à l'inclusion de la posture corporelle dans les programmes de réhabilitation sociale de l'individu. Cette inclusion pourrait contribuer à dynamiser la réorganisation neuronale stimulée par l'entraînement visuospatial.

5.4 Limitations

Le bassin limité de patients consultant nos centres de traitement pour des troubles de l'addiction rend difficile la comparaison groupes expérimentaux / groupes contrôle. Ces difficultés tiennent au fait que la population de patients qui nous intéressent est trop limitée pour pouvoir constituer des groupes de participants dits "purs", c'est-à-dire présentant un problème d'addiction qui soit limité à une seule substance ou à un seul comportement. En général, ces personnes présentent des addictions multiples auxquelles s'ajoutent des comorbidités psychiatriques. Il devient dès lors difficile d'attribuer une éventuelle différence observée entre les groupes au seul effet de la variable "addiction". Des techniques statistiques permettent d'ajuster les données par rapport à ces difficultés, mais il en reste que la situation expérimentale idéale exigerait la présence de participants addicts "purs". Un second problème découlant de la taille limitée du bassin de patients à disposition pour la recherche est l'hétérogénéité au niveau des caractéristiques sociodémographiques et psychiatriques des populations que nous avons comparées. Ce problème a concerné spécialement la comparaison de patients consultant pour une addiction aux opiacés qui, dans de nombreux cas, vivent dans la précarité au niveau des ressources de base comme le logement, l'hygiène et

l'alimentation et qui, pour ces raisons, sont pratiquement incomparables à des personnes remplissant les critères d'inclusion dans un groupe contrôle.

Une autre limite des études constituant cette thèse concerne la méthode de vérification de la relation entre capacités à changer de point de vue visuospatial et l'empathie. Pour examiner cette relation, nous avons utilisé deux mesures de nature différente. D'une part, nous avons mesuré la performance du changement de point de vue visuospatial par des moyens très spécifiques, basés sur des mesures objectives de temps et d'exactitude. D'autre part, nous avons mesuré l'empathie par questionnaire, un moyen explicite et sujet aux biais de désirabilité sociale (Furnham, 1986) et de présentation de soi (Schlenker & Leary, 1982). Il n'est dès lors pas exclu que la mise en relation entre ces deux types de mesures ait réduit la robustesse des résultats obtenus.

5.5 Perspectives expérimentales

Au vu des limitations décrites dans la section précédente, il serait utile de répliquer les résultats trouvés avec des méthodologies différentes. Deux aspects de la thèse demandent à être confirmés : la constatation d'une empathie atteinte dans l'addiction comportementale et le statut de la capacité à changer de point de vue visuospatial comme marqueur sociocognitif de l'empathie. Seule l'extension de la mesure de l'empathie auprès de populations souffrant d'autres addictions comportementales que l'addiction aux JHA (p. ex. addictions à Internet, aux jeux vidéo, au sexe et aux achats) permettrait de généraliser la présence du phénomène à l'addiction comportementale au sens large, avec le contraste observé ici d'une basse capacité à adopter le point de vue des autres et une haute détresse personnelle. En ce qui concerne le statut du marqueur sociocognitif, il serait souhaitable d'élargir l'examen de la relation entre ce niveau

sociocognitif de base et les niveaux plus élevés de l'empathie à d'autres mesures de celle-ci. Il est également nécessaire de réaliser la prochaine étape de la démarche initiée ici, celle de la vérification de l'impact d'un entraînement cognitif de la capacité à changer de point de vue visuospatial sur les différentes dimensions de l'empathie, spécifiquement sur la capacité à adopter le point de vue des autres et de pouvoir abaisser le niveau de détresse personnelle. Il serait aussi intéressant, dans cette démarche, de porter plus loin l'investigation d'une possible réhabilitation de l'empathie en mesurant l'impact des capacités visuospatiales sur le comportement altruiste.

Enfin, l'influence de la posture corporelle sur le sentiment de rapprochement vers les autres mériterait que l'on s'y intéresse davantage. Celui-ci n'est qu'un des prérequis de l'empathie, dans la mesure où, pour pouvoir ressentir de l'empathie pour autrui, il est nécessaire au préalable que la personne puisse ressentir le besoin de raccourcir la distance personnelle avec l'autre. Il serait donc propice d'investiguer l'étendue de cet effet au niveau des différentes dimensions de l'empathie, dont le sentiment de rapprochement vers les autres en est un prérequis. A cela s'ajoute l'intérêt d'investiguer la contribution d'autres modalités sensorielles (p. ex. l'odorat, l'ouïe et le toucher) sur les cognitions sociales et sur l'empathie en particulier. Des travaux expérimentaux encourageants ont déjà montré une relation positive entre administration intra-nasale d'ocytocine et empathie (Hurlemann et al., 2010), ou encore l'effet positif de la sensation épidermique de chaleur sur la perception sociale des autres (Williams & Bargh, 2008).

5.6 Conclusion

Les objectifs de la thèse étaient d'évaluer l'empathie dans l'addiction aux opiacés et de vérifier si elle est atteinte dans l'addiction comportementale au même titre que dans les

addictions aux substances. En outre, nous nous étions fixés d'examiner l'apport potentiel de deux dimensions pertinentes à réhabilitation d'une empathie atteinte : l'identification d'un marqueur sociocognitif de la capacité à adopter le point de vue des autres, et la contribution du corps à une réhabilitation de ces cognitions sociales. L'exploration de ces deux dimensions, ajoutée à l'investigation de l'empathie dans l'addiction comportementale, constitue l'originalité de ce travail.

Les résultats des expériences menées dans le cadre de cette thèse conduisent aux conclusions suivantes :

- (1) Le phénomène d'une empathie atteinte chez les personnes souffrant d'addiction n'est pas nécessairement l'effet des propriétés des substances consommées. La démonstration que ce phénomène est présent également chez des personnes souffrant d'addiction aux JHA nous conduit à prendre en considération la vulnérabilité psychologique et sociale de l'individu comme facteur inhibant de ses capacités empathiques. Il est dès lors plausible que la relation entre empathie et addiction ne soit pas expliquée uniquement par les effets des propriétés de la substance psycho-active consommée, mais par la condition psychosociale dans laquelle la personne vit comme conséquence du comportement addictif (automatisation et obnubilation) et du rejet de la société par rapport à ce comportement.
- (2) L'habileté à changer de point de vue visuospatial peut être prise en considération comme marqueur sociocognitif de la capacité à changer de point de vue interpersonnel, l'une des principales composantes de l'empathie. Ce marqueur, qui semble donc constituer une fonction de base sous-jacente à la capacité de plus haut niveau à adopter le point de vue des autres sur le plan interpersonnel, est un

prédicteur autant de la prise de perspective des autres que du niveau de la détresse personnelle que l'on peut manifester dans certaines situations sociales. Un entraînement ciblé sur ce marqueur pourrait donc influencer positivement la capacité de l'individu à adopter la perspective d'autrui et réduire sa détresse personnelle ressentie dans ces situations sociales stressantes. En d'autres termes, ce type d'entraînement pourrait contribuer à ce que la personne atteinte au niveau de ses capacités sociales retrouve un fonctionnement social plus adapté.

- (3) La posture corporelle a un impact sur le sentiment de rapprochement envers les autres. Elle pourrait jouer un rôle facilitateur dans le cadre d'un entraînement réhabilitatif de l'empathie. La contribution potentielle de fonctions sensorielles à la réhabilitation de l'empathie mérite d'être investiguée.

6 RÉFÉRENCES

- A.S.A.M. (2011). *Public policy statement: Definition of addiction*. From <http://www.asam.org/for-the-public/definition-of-addiction>
- Anders, S., de Jong, R., Beck, C., Haynes, J.-D., & Ethofer, T. (2016). A neural link between affective understanding and interpersonal attraction. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113(16), E2248-E2257.
- Anderson, C., & Keltner, D. (2002). The role of empathy in the formation and maintenance of social bonds. *Behavioral and Brain Sciences*, 25(1), 21-22.
- Bar-Haim, Y. (2010). Research review: Attention bias modification (ABM): A novel treatment for anxiety disorders. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 51(8), 859-870.
- Baron-Cohen, S., & Wheelwright, S. (2004). The empathy quotient: An investigation of adults with asperger syndrome or high functioning autism, and normal sex differences. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 34(2), 163-175.
- Baron-Cohen, S., Wheelwright, S., Hill, J., Raste, Y., & Plumb, I. (2001). The “reading the mind in the eyes” test revised version: A study with normal adults, and adults with asperger syndrome or high-functioning autism. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 42(2), 241-251.
- Barry, C. L., McGinty, E. E., Pescosolido, B. A., & Goldman, H. H. (2014). Stigma, discrimination, treatment effectiveness, and policy: Public views about drug addiction and mental illness. *Psychiatric Services*, 65(10), 1269-1272.
- Bassareo, V., & Di Chiara, G. (1999). Differential responsiveness of dopamine transmission to food-stimuli in nucleus accumbens shell/core compartments. *Neuroscience*, 89(3), 637-641.

- Batson, C. (1987). Prosocial motivation: Is it ever truly altruistic? *Advances in Experimental Social Psychology*, 20, 65-122.
- Bergh, C., Eklund, T., Sodersten, P., & Nordin, C. (1997). Altered dopamine function in pathological gambling. *Psychological Medicine*, 27(2), 473-475.
- Bethlehem, R. A. I., Allison, C., van Andel, E. M., Coles, A. I., Neil, K., & Baron-Cohen, S. (2016). Does empathy predict altruism in the wild? *Social Neuroscience*, 1-8.
- Blum, K., Braverman, E. R., Wu, S., Cull, J. G., Chen, T. J. H., Gill, J., . . . Comings, D. E. (1997). Association of polymorphisms of dopamine D-2 receptor (DRD2), and dopamine transporter (DAT(1)) genes with schizoid/avoidant behaviors (SAB). *Molecular Psychiatry*, 2(3), 239-246.
- Bora, E., Gökçen, S., & Veznedaroglu, B. (2008). Empathic abilities in people with schizophrenia. *Psychiatry Research*, 160(1), 23-29.
- Brunet-Gouet, E., & Decety, J. (2006). Social brain dysfunctions in schizophrenia: A review of neuroimaging studies. *Psychiatry Research: Neuroimaging*, 148(2-3), 75-92.
- Cacioppo, J. T., Priester, J. R., & Berntson, G. G. (1993). Rudimentary determinants of attitudes: II. Arm flexion and extension have differential effects on attitudes. *Journal of Personality and Social Psychology*, 65(1), 5-17.
- Cacioppo, J. T., & Sandman, C. A. (1978). Physiological differentiation of sensory and cognitive tasks as a function of warning, processing demands, and reported unpleasantness. *Biological Psychology*, 6(3), 181-192.
- Camchong, J., MacDonald III, A. W., Nelson, B., Bell, C., Mueller, B. A., Specker, S., & Lim, K. O. (2011). Frontal hyperconnectivity related to discounting and reversal learning in cocaine subjects. *Biological Psychiatry*, 69(11), 1117-1123.

- Chartrand, T. L., & Bargh, J. A. (1999). The chameleon effect: The perception-behavior link and social interaction. *Journal of Personality and Social Psychology*, 76(6), 893-910.
- Cheng, Y., Chen, C., Lin, C.-P., Chou, K.-H., & Decety, J. (2010). Love hurts: An fMRI study. *Neuroimage*, 51(2), 923-929.
- Craig, A. D. (2009). How do you feel—now? The anterior insula and human awareness. *Nature Reviews: Neuroscience*, 10(1), 59-70.
- Crisp, A. H., Gelder, M. G., Rix, S., Meltzer, H. I., & Rowlands, O. J. (2000). Stigmatisation of people with mental illnesses. *The British Journal of Psychiatry*, 177(1), 4-7.
- Cusi, A. M., MacQueen, G. M., Spreng, R. N., & McKinnon, M. C. (2011). Altered empathic responding in major depressive disorder: Relation to symptom severity, illness burden, and psychosocial outcome. *Psychiatry Research*, 188(2), 231-236.
- Davis, M. H. (1980). A multidimensional approach to individual differences in empathy. *JSAS Catalog of Selected Documents in Psychology*, 10, 85.
- Davis, M. H. (1983). Measuring individual differences in empathy: Evidence for a multidimensional approach. *Journal of Personality and Social Psychology*, 44(1), 113-126.
- De Dreu, C. K. W., & Kret, M. E. (2016). Oxytocin conditions intergroup relations through upregulated in-group empathy, cooperation, conformity, and defense. *Biological Psychiatry*, 79(3), 165-173.
- de Vignemont, F., & Singer, T. (2006). The empathic brain: How, when and why? *Trends in Cognitive Sciences*, 10(10), 435-441.
- Decety, J., & Moriguchi, Y. (2007). The empathic brain and its dysfunction in psychiatric populations: Implications for intervention across different clinical conditions. *Biopsychosocial Medicine*, 1(1), 22.

- Derksen, F., Bensing, J., & Lagro-Janssen, A. (2013). Effectiveness of empathy in general practice: A systematic review. *British Journal of General Practice*, 63(606), e76-e84.
- Derntl, B., Finkelmeyer, A., Toygar, T. K., Hülsmann, A., Schneider, F., Falkenberg, D. I., & Habel, U. (2009). Generalized deficit in all core components of empathy in schizophrenia. *Schizophrenia Research*, 108(1-3), 197-206.
- di Pellegrino, G., Fadiga, L., Fogassi, L., Gallese, V., & Rizzolatti, G. (1992). Understanding motor events: A neurophysiological study. *Experimental Brain Research*, 91(1), 176-180.
- DiMatteo, M. R. (2004). Variations in patients' adherence to medical recommendations: A quantitative review of 50 years of research. *Medical Care*, 42(3), 200-209.
- Dixon, M. R., Marley, J., & Jacobs, E. A. (2003). Delay discounting by pathological gamblers. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 36(4), 449-458.
- Doyle, J. R. (2013). Survey of time preference, delay discounting models. *Judgement and Decision Making*, 8(2), 116-135.
- Duclos, S. E., Laird, J. D., Schneider, E., Sexter, M., Stern, L., & Van Lighten, O. (1989). Emotion-specific effects of facial expressions and postures on emotional experience. *Journal of Personality and Social Psychology*, 57(1), 100-108.
- Dziobek, I., Fleck, S., Kalbe, E., Rogers, K., Hassenstab, J., Brand, M., . . . Convit, A. (2006). Introducing MASC: A movie for the assessment of social cognition. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 36(5), 623-636.
- Dziobek, I., Rogers, K., Fleck, S., Bahnemann, M., Heekeren, H. R., Wolf, O. T., & Convit, A. (2008). Dissociation of cognitive and emotional empathy in adults with asperger syndrome using the multifaceted empathy test (MET). *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 38(3), 464-473.

- Eisenberg, N., Shea, C. L., Carlo, G., & Knight, G. P. (1991). Empathy-related responding and cognition: A "chicken and the egg" dilemma. In W. M. Kurtines & J. L. Gewirtz (Eds.), *Handbook of moral behavior and development* (Vol. 2, pp. 63-88). Hillsdale, NJ, USA: Lawrence Erlbaum Associates.
- Ellis, P. L. (1982). Empathy: A factor in antisocial behavior. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 10(1), 123-134.
- Epley, N., Keysar, B., Van Boven, L., & Gilovich, T. (2004). Perspective taking as egocentric anchoring and adjustment. *Journal of Personality and Social Psychology*, 87(3), 327-339.
- Ersche, K., Roiser, J., Robbins, T., & Sahakian, B. (2008). Chronic cocaine but not chronic amphetamine use is associated with perseverative responding in humans. *Psychopharmacology*, 197(3), 421-431.
- Ersche, K., & Sahakian, B. (2007). The neuropsychology of amphetamine and opiate dependence: Implications for treatment. *Neuropsychology Review*, 17(3), 317-336.
- Fabes, R. A., Eisenberg, N., & Eisenbud, L. (1993). Behavioral and physiological correlates of children's reactions to others in distress. *Developmental Psychology*, 29(4), 655-663.
- Fernandez-Gonzalo, S., Turon, M., Jodar, M., Pousa, E., Hernandez Rambla, C., García, R., & Palao, D. (2015). A new computerized cognitive and social cognition training specifically designed for patients with schizophrenia/schizoaffective disorder in early stages of illness: A pilot study. *Psychiatry Research*, 228(3), 501-509.
- Ferrari, V., Smeraldi, E., Bottero, G., & Politi, E. (2014). Addiction and empathy: A preliminary analysis. *Neurological Sciences*, 35(6), 855-859.

- Feshbach, N. D., & Roe, K. (1968). Empathy in six- and seven-year-olds. *Child Development, 39*(1), 133-145.
- Forbes, C. E., & Grafman, J. (2010). The role of the human prefrontal cortex in social cognition and moral judgment. *Annual Review of Neuroscience, 33*(1), 299-324.
- Frommann, N., Streit, M., & Wölwer, W. (2003). Remediation of facial affect recognition impairments in patients with schizophrenia: A new training program. *Psychiatry Research, 117*(3), 281-284.
- Fuentes, D., Tavares, H., Artes, R., & Gorenstein, C. (2006). Self-reported and neuropsychological measures of impulsivity in pathological gambling. *Journal of the International Neuropsychological Society, 12*(6), 907-912.
- Furnham, A. (1986). Response bias, social desirability and dissimulation. *Personality and Individual Differences, 7*(3), 385-400.
- Gallese, V. (2001). The "shared manifold" hypothesis: From mirror neurons to empathy. *Journal of Consciousness Studies, 8*(5-6), 33-50.
- Gallese, V., Fadiga, L., Fogassi, L., & Rizzolatti, G. (1996). Action recognition in the premotor cortex. *Brain, 119*(2), 593-609.
- Gallese, V., & Goldman, A. (1998). Mirror neurons and the simulation theory of mind-reading. *Trends in Cognitive Sciences, 2*(12), 493-501.
- Gelhaus, P. (2012a). The desired moral attitude of the physician: (i) empathy. *Medicine, Health Care and Philosophy, 15*(2), 103-113.
- Gelhaus, P. (2012b). The desired moral attitude of the physician: (II) compassion. *Medicine, Health Care and Philosophy, 15*(4), 397-410.
- Gonzalez-Liencre, C., Shamay-Tsoory, S. G., & Brüne, M. (2013). Towards a neuroscience of empathy: Ontogeny, phylogeny, brain mechanisms, context and psychopathology. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews, 37*(8), 1537-1548.

- Goudriaan, A. E., Oosterlaan, J., de Beurs, E., & van den Brink, W. (2005). Decision making in pathological gambling: A comparison between pathological gamblers, alcohol dependents, persons with tourette syndrome, and normal controls. *Cognitive Brain Research*, 23(1), 137-151.
- Goudriaan, A. E., Oosterlaan, J., De Beurs, E., & Van Den Brink, W. (2006). Neurocognitive functions in pathological gambling: A comparison with alcohol dependence, tourette syndrome and normal controls. *Addiction*, 101(4), 534-547.
- Grant, C. C., Viljoen, M., Janse van Rensburg, D. C., & Wood, P. S. (2012). Heart rate variability assessment of the effect of physical training on autonomic cardiac control. *Annals of Noninvasive Electrocardiology*, 17(3), 219-229.
- Grant, J. E., Chamberlain, S. R., Odlaug, B. L., Potenza, M. N., & Kim, S. W. (2010). Memantine shows promise in reducing gambling severity and cognitive inflexibility in pathological gambling: A pilot study. *Psychopharmacology*, 212(4), 603-612.
- Grivel, J., & François, Y. (2009). *Neurosciences de l'addiction*. Lausanne: Collège romand de médecine de l'addiction.
- Haker, H., Schimansky, J., Jann, S., & Rossler, W. (2012). Self-reported empathic abilities in schizophrenia: A longitudinal perspective. *Psychiatry Research*, 200(2-3), 1028-1031.
- Hampshire, A., Chamberlain, S. R., Monti, M. M., Duncan, J., & Owen, A. M. (2010). The role of the right inferior frontal gyrus: Inhibition and attentional control. *Neuroimage*, 50(3), 1313-1319.
- Heinssen, R. K., Liberman, R. P., & Kopelowicz, A. (2000). Psychosocial skills training for schizophrenia: Lessons from the laboratory. *Schizophrenia Bulletin*, 26(1), 21-46.

- Herman, B. H., & Panksepp, J. (1978). Effects of morphine and naloxone on separation distress and approach attachment: Evidence for opiate mediation of social affect. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*, 9(2), 213-220.
- Herrnstein, R. J., & Prelec, D. (1991). Melioration: A theory of distributed choice. *Journal of Economic Perspectives*, 5(3), 137-156.
- Heyman, G. M. (2013a). Addiction and choice: Theory and new data. *Frontiers in Psychiatry*, 4, 31.
- Heyman, G. M. (2013b). Quitting drugs: Quantitative and qualitative features. *Annual Review of Clinical Psychology*, 9, 29-59.
- Hickok, G. (2009). Eight problems for the mirror neuron theory of action understanding in monkeys and humans. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 21(7), 1229-1243.
- Hickok, G. (2014). *The myth of mirror neurons: The real neuroscience of communication and cognition*. New York: WW Norton & Company.
- Hing, N., Russell, A. M. T., Gainsbury, S. M., & Nuske, E. (2015). The public stigma of problem gambling: Its nature and relative intensity compared to other health conditions. *Journal of Gambling Studies*, 32(3), 847-864.
- Hogan, R. (1969). Development of an empathy scale. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 33(3), 307-316.
- Homer, B. D., Solomon, T. M., Moeller, R. W., Mascia, A., DeRaleau, L., & Halkitis, P. N. (2008). Methamphetamine abuse and impairment of social functioning: A review of the underlying neurophysiological causes and behavioral implications. *Psychological Bulletin*, 134(2), 301-310.
- Horan, W. P., Kern, R. S., Tripp, C., Helleman, G., Wynn, J. K., Bell, M., . . . Green, M. F. (2011). Efficacy and specificity of social cognitive skills training for outpatients with psychotic disorders. *Journal of Psychiatric Research*, 45(8), 1113-1122.

- Hulka, L. M., Preller, K. H., Vonmoos, M., Broicher, S. D., & Quednow, B. B. (2013). Cocaine users manifest impaired prosodic and cross-modal emotion processing. *Frontiers in Psychiatry, 4*, 98.
- Hurlemann, R., Patin, A., Onur, O. A., Cohen, M. X., Baumgartner, T., Metzler, S., . . . Kendrick, K. M. (2010). Oxytocin enhances amygdala-dependent, socially reinforced learning and emotional empathy in humans. *The Journal of Neuroscience, 30*(14), 4999-5007.
- I.S.A.M. (2015). *Addiction*. From <http://www.isamweb.org/definitions/>
- Iacoboni, M., Woods, R. P., Brass, M., Bekkering, H., Mazziotta, J. C., & Rizzolatti, G. (1999). Cortical mechanisms of human imitation. *Science, 286*(5449), 2526-2528.
- Jeanrenaud, C., Gay, M., Kohler, D., Besson, J., & Simon, O. (2012). *Le coût social du jeu excessif en suisse*. Neuchâtel: Université de Neuchâtel.
- Jeanrenaud, C., Widmer, G., & Pellegrini, S. (2005). *Le coût social de la consommation de drogues illégales en suisse*. Neuchâtel: Université de Neuchâtel.
- Kalivas, P. W., & Volkow, N. D. (2005). The neural basis of addiction: A pathology of motivation and choice. *The American Journal of Psychiatry, 162*(8), 1403-1413.
- Kelm, Z., Womer, J., Walter, J. K., & Feudtner, C. (2014). Interventions to cultivate physician empathy: A systematic review. *BMC Medical Education, 14*(1), 219.
- Keysers, C., & Gazzola, V. (2006). Towards a unifying neural theory of social cognition. *Progress in Brain Research, 156*, 379-401.
- Kilner, J. M., Neal, A., Weiskopf, N., Friston, K. J., & Frith, C. D. (2009). Evidence of mirror neurons in human inferior frontal gyrus. *The Journal of Neuroscience, 29*(32), 10153-10159.
- Klucharev, V., Hytönen, K., Rijpkema, M., Smidts, A., & Fernández, G. (2009). Reinforcement learning signal predicts social conformity. *Neuron, 61*(1), 140-151.

- Koenigs, M., Young, L., Adolphs, R., Tranel, D., Cushman, F., Hauser, M., & Damasio, A. (2007). Damage to the prefrontal cortex increases utilitarian moral judgements. *Nature*, 446(7138), 908-911.
- Koob, G. F., & Le Moal, M. (2001). Drug addiction, dysregulation of reward, and allostasis. *Neuropsychopharmacology*, 24(2), 97-129.
- Koob, G. F., & Volkow, N. D. (2009). Neurocircuitry of addiction. *Neuropsychopharmacology*, 35(1), 217-238.
- Lakoff, G., & Johnson, M. (1999). *Philosophy in the flesh: The embodied mind and its challenge to western thought*. New York: Basic Books.
- Lawrence, A. J., Luty, J., Bogdan, N. A., Sahakian, B. J., & Clark, L. (2009). Problem gamblers share deficits in impulsive decision-making with alcohol-dependent individuals. *Addiction*, 104(6), 1006-1015.
- Leeman, R., & Potenza, M. (2012). Similarities and differences between pathological gambling and substance use disorders: A focus on impulsivity and compulsivity. *Psychopharmacology*, 219(2), 469-490.
- Leshner, A. I. (1997). Addiction is a brain disease, and it matters. *Science*, 278(5335), 45-47.
- Levenson, R. W., & Ruef, A. M. (1992). Empathy: A physiological substrate. *Journal of Personality and Social Psychology*, 63(2), 234-246.
- Machin, A. J., & Dunbar, R. I. M. (2011). The brain opioid theory of social attachment: A review of the evidence. *Behaviour*, 148(9-10), 985-1025.
- Martinotti, G., Di Nicola, M., Tedeschi, D., Cundari, S., & Janiri, L. (2009). Empathy ability is impaired in alcohol-dependent patients. *American Journal on Addictions*, 118(2), 157-161.

- Mathers, C., Stevens, G., & Mascarenhas, M. (2009). *Global health risks: Mortality and burden of disease attributable to selected major risks*. Geneva: World Health Organization.
- Mattan, B. D., Rotshtein, P., & Quinn, K. A. (2016). Empathy and visual perspective-taking performance. *Cognitive Neuroscience*, 7(1-4), 170-181.
- Maurage, P., Grynberg, D., Noel, X., Joassin, F., Philippot, P., Hanak, C., . . . Campanella, S. (2011). Dissociation between affective and cognitive empathy in alcoholism: A specific deficit for the emotional dimension. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, 35(9), 1662-1668.
- Mehrabian, A., & Epstein, N. (1972). A measure of emotional empathy. *Journal of Personality*, 40(4), 525-543.
- Miller, E. K., Freedman, D. J., & Wallis, J. D. (2002). The prefrontal cortex: Categories, concepts and cognition. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 357(1424), 1123-1136.
- Montag, C., Heinz, A., Kunz, D., & Gallinat, J. (2007). Self-reported empathic abilities in schizophrenia. *Schizophrenia Research*, 92(1-3), 85-89.
- Moriguchi, Y., Ohnishi, T., Lane, R. D., Maeda, M., Mori, T., Nemoto, K., . . . Komaki, G. (2006). Impaired self-awareness and theory of mind: An fMRI study of mentalizing in alexithymia. *Neuroimage*, 32(3), 1472-1482.
- Moritz, S., Vitzthum, F., Randjbar, S., Veckenstedt, R., & Woodward, T. S. (2010). Detecting and defusing cognitive traps: Metacognitive intervention in schizophrenia. *Current Opinion in Psychiatry*, 23(6), 561-569.
- Mukamel, R., Ekstrom, A. D., Kaplan, J., Iacoboni, M., & Fried, I. (2010). Single-neuron responses in humans during execution and observation of actions. *Current Biology*, 20(8), 750-756.

- Murch, W. S., & Clark, L. (2015). Games in the brain: Neural substrates of gambling addiction. *Neuroscientist*, 22(5), 534-545.
- Nahum, M., Fisher, M., Loewy, R., Poelke, G., Ventura, J., Nuechterlein, K. H., . . . Vinogradov, S. (2014). A novel, online social cognitive training program for young adults with schizophrenia: A pilot study. *Schizophrenia Research: Cognition*, 1(1), e11-e19.
- Nahum, M., Lee, H., & Merzenich, M. M. (2013). Principles of neuroplasticity-based rehabilitation. *Progress in Brain Research*, 207, 141-171.
- Niedenthal, P., M., Barsalou, L., W., Ric, F., & Krauth-Gruber, S. (2005). Embodiment in the acquisition and use of emotion knowledge. In L. F. Barrett, P. M. Niedenthal & P. Winkielman (Eds.), *Emotion and consciousness* (pp. 21-50): Guilford Press.
- O'Brien, C. P., & McLellan, A. T. (1996). Myths about the treatment of addiction. *Lancet*, 347(8996), 237-240.
- Ochsner, K. N., Bunge, S. A., Gross, J. J., & Gabrieli, J. D. E. (2002). Rethinking feelings: An fMRI study of the cognitive regulation of emotion. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 14(8), 1215-1229.
- Olsen, C. M. (2011). Natural rewards, neuroplasticity, and non-drug addictions. *Neuropharmacology*, 61(7), 1109-1122.
- Petry, N. M. (2001). Pathological gamblers, with and without substance abuse disorders, discount delayed rewards at high rates. *Journal of Abnormal Psychology*, 110(3), 482-487.
- Petry, N. M., & Casarella, T. (1999). Excessive discounting of delayed rewards in substance abusers with gambling problems. *Drug and Alcohol Dependence*, 56(1), 25-32.

- Phillips, M. L., Ladouceur, C. D., & Drevets, W. C. (2008). A neural model of voluntary and automatic emotion regulation: Implications for understanding the pathophysiology and neurodevelopment of bipolar disorder. *Molecular Psychiatry*, 13(9), 833-857.
- Piaget, J., & Inhelder, B. (1948). *La représentation de l'espace chez l'enfant*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Potenza, M. N. (2001). The neurobiology of pathological gambling. *Seminars in Clinical Neuropsychiatry*, 6(3), 217-226.
- Preller, K. H., Herdener, M., Schilbach, L., Stampfli, P., Hulka, L. M., Vonmoos, M., . . . Quednow, B. B. (2014). Functional changes of the reward system underlie blunted response to social gaze in cocaine users. *PNAS Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 111(7), 2842-2847.
- Preller, K. H., Hulka, L. M., Vonmoos, M., Jenni, D., Baumgartner, M. R., Seifritz, E., . . . Quednow, B. B. (2014). Impaired emotional empathy and related social network deficits in cocaine users. *Addiction Biology*, 19(3), 452-466.
- Premack, D., & Woodruff, G. (1978). Does the chimpanzee have a theory of mind? *Behavioral and Brain Sciences*, 1(4), 515-526.
- Preston, S. D. (2013). The origins of altruism in offspring care. *Psychological Bulletin*, 139(6), 1305-1341.
- Roberts, J. S. W. (1997). Children's personal distance and their empathy: Indices of interpersonal closeness. *International Journal of Behavioral Development*, 20(3), 385-403.
- Robins, L. N. (1993). The sixth Thomas James Okey Memorial Lecture. Vietnam veterans' rapid recovery from heroin addiction: A fluke or normal expectation? *Addiction*, 88(8), 1041-1054.

- Rogers, K., Dziobek, I., Hassenstab, J., Wolf, O. T., & Convit, A. (2007). Who cares? Revisiting empathy in asperger syndrome. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 37(4), 709-715.
- Rosenbaum, P. R., & Rubin, D. B. (1983). The central role of the propensity score in observational studies for causal effects. *Biometrika*, 70(1), 41-55.
- Roy, A., Adinoff, B., Roehrich, L., Lamparski, D., Custer, R., Lorenz, V., . . . Linnoila, M. (1988). Pathological gambling: A psychobiological study. *Archives of General Psychiatry*, 45(4), 369-373.
- Samson, D., Apperly, I. A., Kathirgamanathan, U., & Humphreys, G. W. (2005). Seeing it my way: A case of a selective deficit in inhibiting self-perspective. *Brain*, 128(5), 1102-1111.
- Schlenker, B. R., & Leary, M. R. (1982). Social anxiety and self-presentation: A conceptualization model. *Psychological Bulletin*, 92(3), 641.
- Schreiter, S., Pijnenborg, G., & Aan het Rot, M. (2013). Empathy in adults with clinical or subclinical depressive symptoms. *Journal of Affective Disorders*, 150(1), 1-16.
- Schultz, W. (1998). Predictive reward signal of dopamine neurons. *Journal of Neurophysiology*, 80(1), 1-27.
- Sellings, L. H. L., & Clarke, P. B. S. (2003). Segregation of amphetamine reward and locomotor stimulation between nucleus accumbens medial shell and core. *The Journal of Neuroscience*, 23(15), 6295-6303.
- Singer, T., Seymour, B., O'Doherty, J., Kaube, H., Dolan, R. J., & Frith, C. D. (2004). Empathy for pain involves the affective but not sensory components of pain. *Science*, 303(5661), 1157-1162.
- Soderstrom, H. (2003). Psychopathy as a disorder of empathy. *European Child and Adolescent Psychiatry*, 12(5), 249-252.

- Sofuoglu, M., & Sewell, R. (2009). Norepinephrine and stimulant addiction. *Addiction Biology*, 14(2), 119-129.
- Stepper, S., & Strack, F. (1993). Proprioceptive determinants of emotional and nonemotional feelings. *Journal of Personality and Social Psychology*, 64(2), 211-220.
- Strauss, C., Lever Taylor, B., Gu, J., Kuyken, W., Baer, R., Jones, F., & Cavanagh, K. (2016). What is compassion and how can we measure it? A review of definitions and measures. *Clinical Psychology Review*, 47, 15-27.
- Surtees, A., Apperly, I., & Samson, D. (2013). The use of embodied self-rotation for visual and spatial perspective-taking. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7, 698.
- Taylor, C. E., Willie, C. K., Atkinson, G., Jones, H., & Tzeng, Y. C. (2013). Postural influences on the mechanical and neural components of the cardiovagal baroreflex. *Acta Physiologica*, 208(1), 66-73.
- Thakkar, K. N., & Park, S. (2010). Empathy, schizotypy, and visuospatial transformations. *Cognitive Neuropsychiatry*, 15(5), 477-500.
- Thirioux, B., Jorland, G., Bret, M., Tramus, M. H., & Berthoz, A. (2009). Walking on a line: A motor paradigm using rotation and reflection symmetry to study mental body transformations. *Brain and Cognition*, 70(2), 191-200.
- Thirioux, B., Mercier, M. R., Blanke, O., & Berthoz, A. (2014). The cognitive and neural time course of empathy and sympathy: An electrical neuroimaging study on self-other interaction. *Neuroscience*, 267, 286-306.
- Thirioux, B., Mercier, M. R., Jorland, G., Berthoz, A., & Blanke, O. (2010). Mental imagery of self-location during spontaneous and active self-other interactions: An electrical neuroimaging study. *Journal of Neuroscience*, 30(21), 7202-7214.

- Tom, G., Pettersen, P., Lau, T., Burton, T., & Cook, J. (1991). The role of overt head movement in the formation of affect. *Basic and Applied Social Psychology, 12*(3), 281-289.
- Treede, R.-D., Kenshalo, D. R., Gracely, R. H., & Jones, A. K. P. (1999). The cortical representation of pain. *Pain, 79*(2-3), 105-111.
- U.N.O.D.C. (2016). *World drug report 2016*. Vienna: United Nations Office on Drugs and Crime.
- van Baaren, R. B., Holland, R. W., Kawakami, K., & van Knippenberg, A. (2004). Mimicry and prosocial behavior. *Psychological Science, 15*(1), 71-74.
- Varela, F. J., Thompson, E., & Rosch, E. (1991). *The embodied mind: Cognitive science and human experience*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Volkow, N. D., Baler, R. D., & Goldstein, R. Z. (2011). Addiction: Pulling at the neural threads of social behaviors. *Neuron, 69*(4), 599-602.
- Volkow, N. D., & Fowler, J. S. (2000). Addiction, a disease of compulsion and drive: Involvement of the orbitofrontal cortex. *Cerebral Cortex, 10*(3), 318-325.
- W.H.O. (2003). *Adherence to long-term therapies. Evidence for action*. Geneva: World Health Organization.
- Walters, G. D. (2000). Spontaneous remission from alcohol, tobacco, and other drug abuse: Seeking quantitative answers to qualitative questions. *The American Journal of Drug and Alcohol Abuse, 26*(3), 443-460.
- Wang, J. (2007). Mental health treatment dropout and its correlates in a general population sample. *Medical Care, 45*(3), 224-229.
- Webb, E., Campbell, D., Schwartz, R., & Sechrest, L. (1999). *Unobtrusive measures*. Newbury Park, CA: Sage.

- Wells, G. L., & Petty, R. E. (1980). The effects of over head movements on persuasion: Compatibility and incompatibility of responses. *Basic and Applied Social Psychology*, 1(3), 219-230.
- White, G. L., Fishbein, S., & Rutsein, J. (1981). Passionate love and the misattribution of arousal. *Journal of Personality and Social Psychology*, 41(1), 56-62.
- Wilbertz, G., Brakemeier, E.-L., Zobel, I., Härter, M., & Schramm, E. (2010). Exploring preoperational features in chronic depression. *Journal of Affective Disorders*, 124(3), 262-269.
- Williams, L. E., & Bargh, J. A. (2008). Experiencing physical warmth promotes interpersonal warmth. *Science*, 322(5901), 606-607.
- Williams, R. J., Volberg, R. A., & Stevens, R. M. G. (2012). *The population prevalence of problem gambling: Methodological influences, standardized rates, jurisdictional differences, and worldwide trends*. Report prepared for the Ontario Problem Gambling Research Centre and the Ontario Ministry of Health and Long Term Care.
- Wilmer, H. A. (1968). The doctor-patient relationship and the issues of pity, sympathy and empathy. *British Journal of Medical Psychology*, 41(3), 243-248.
- Yager, L. M., Garcia, A. F., Wunsch, A. M., & Ferguson, S. M. (2015). The ins and outs of the striatum: Role in drug addiction. *Neuroscience*, 301, 529-541.
- Zahn-Waxler, C., Friedman, S. L., & Cummings, E. M. (1983). Children's emotions and behaviors in response to infants' cries. *Child Development*, 54(6), 1522-1528.
- Zangeneh, M., & Hason, T. (2006). Suicide and gambling. *International Journal of Mental Health and Addiction*, 4(3), 191-193.
- Zhou, Q., Valiente, C., & Eisenberg, N. (2003). Empathy and its measurement. In S. J. Lopez & C. R. Snyder (Eds.), *Positive psychological assessment: A handbook of*

models and measures (pp. 269-284). Washington, DC, USA: American Psychological Association.

7 ABRÉVIATIONS ET ACRONYMES

CCA : Cortex cingulaire antérieur

CPF : Cortex préfrontal

CPFdl : Cortex préfrontal dorso-latéral

EC : Souci empathique (*Empathic Concern*)

FS : Imagination (*Fantasy Scale*)

GFI : Gyrus frontal inférieur

IA : Cortex insulaire antérieur

IRI : Index de réactivité interpersonnelle (*Interpersonal Reactivity Index*)

JHA : Jeux de hasard et d'argent

JTP : Jonction temporo-pariétale

PD : Détresse Personnelle (*Personal Distress*)

PT : Prise de perspective (*Perspective Taking*)

S1 : Cortex sensoriels primaire

S2 : Cortex sensoriel secondaire

8 FIGURES

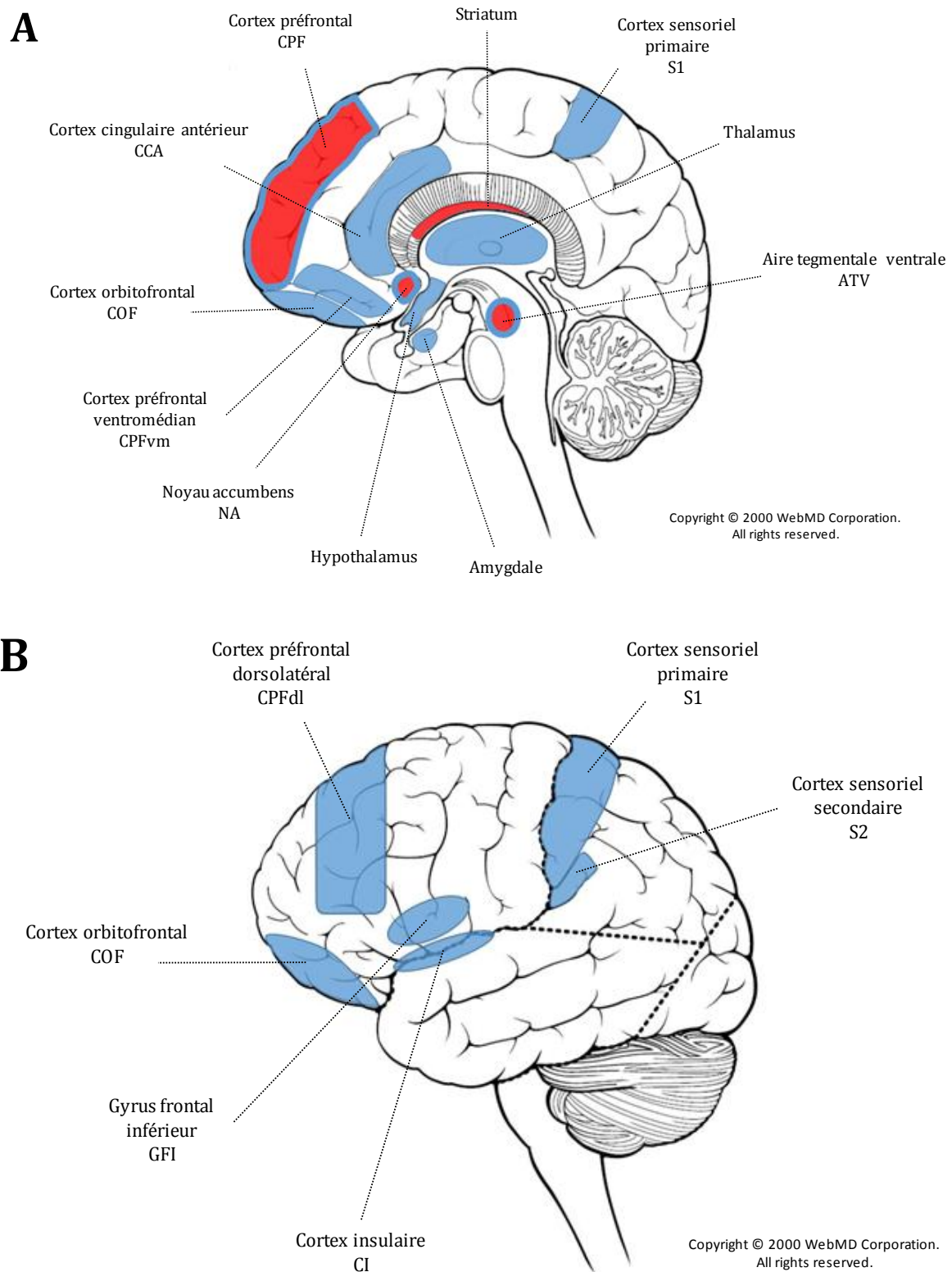


Figure 1. Vue sagittale médiane (A) et latérale (B) du cerveau humain. En rouge les régions impliquées dans l'addiction. En bleu les régions impliquées dans l'empathie. En rouge avec un contour bleu, les régions impliquées dans l'addiction et dans l'empathie.

9 ARTICLES DE LA THÈSE

9.1 Article 1 : Tomei, A., Besson, J., Reber, N., Rougemont-Bücking, A., & Grivel, J. (2017). Personal distress and empathic concern in methadone-maintained patients. *Journal of Substance Use*, 22(1), 37-41.

Contribution du candidat :

Participation à la planification de l'étude, à la conduite des entretiens et à la saisie des données. Réalisation des analyses statistiques. Rédaction de l'article et participation à la révision finale de l'article.

Contenu de l'article :

Cet article décrit l'étude réalisée pour atteindre l'objectif 1 et pour tester l'hypothèse 1. Il fournit le résultat 1 de la thèse.



ORIGINAL ARTICLE

Personal distress and empathic concern in methadone-maintained patients

Alexander Tomei, Jacques Besson, Nadia Reber, Ansgar Rougemont-Bücking, and Jeremy Grivel

Community Psychiatry Service, Lausanne University Hospital, Lausanne, Switzerland

Abstract

The purpose of the present study is to contribute to the understanding of empathy in people with addictive disorders. Previous studies have shown decreased empathy in people suffering from addiction to alcohol, cocaine, and methamphetamine and in people consuming combinations of addictive substances. Here, we compare empathy in a sample of methadone-maintained patients (MMPs) to a group of healthy controls by using the Interpersonal Reactivity Index (IRI). The analyses showed that MMPs had lower empathic concern and higher personal distress compared to healthy controls. Our findings expand on previous evidence of opiate addiction corresponding to high personal distress and low empathic concern for this psychiatric condition. They also underline the relevance of measuring personal distress when assessing empathy in populations suffering from similar disorders.

Keywords

Empathic concern, empathy, opiates, personal distress

History

Received 20 October 2015
Accepted 14 December 2015
Published online 16 March 2016

Introduction

Empathy is the capacity to spontaneously react to others, sharing their emotions and perspective-taking in the attempt to comprehend their experiences. This emotional and cognitive capacity to react to others are essential for creating and maintaining social bonds to constantly adapt to the social environment (Anderson & Keltner, 2002), reason in moral terms, and conduct altruistic behaviors (Batson et al., 1995).

Addiction constitutes a relevant field of inquiry when investigating the relationship between empathy and social dysfunction. Social dysfunction is determined both by the addict themselves and by the social environment. On one hand, addicts' time-consuming activities of searching, using, and recovering from the effects of the substance impede them from fulfilling their social role as a family member, as a colleague, and as a friend (A.P.A., 2013). On the other hand, society views drug addicts as a danger to others, unpredictable, hard to talk, and to blame for their addiction (Crisp et al., 2000). Such stigmas contribute to their isolation and compromise the maintenance of healthy relationships with their social environment. Different inquiries have shown reduced empathy in individuals using alcohol (Martinotti et al., 2009; Maurage et al., 2011), cocaine (Hulka et al., 2013; Preller et al., 2014), methamphetamine (Homer et al., 2008), or multiple substances (i.e., alcohol, cannabis, cocaine, opiates, and benzodiazepine) (Ferrari et al., 2014).

It is worth noting that the addict's inability to aptly manifest empathy toward others is not necessarily the effects of the

substance being consumed, since impaired empathy has been observed in behavioral addictions too (Tomei et al., 2015). Rather, it might be related to the distressful emotional conditions these affected populations are subjected to in their affliction. An ineffective emotional regulation causes the individual to develop aversive and self-oriented affects (Batson, 1987; Eisenberg et al., 1991) that restrain the individual from elaborating other-oriented empathic processes (Decety & Moriguchi, 2007). Decreased empathy has been reported in several psychiatric conditions (Blair, 2005), such as autism (Baron-Cohen & Wheelwright, 2004), antisocial personality disorders (Ellis, 1982; Soderstrom, 2003), schizophrenia (Bora et al., 2008; Derntl et al., 2009), and depression (Schreiter et al., 2013). Moreover, the vast majority of studies assessing empathy using the Interpersonal Reactivity Index (IRI) (Davis, 1980, 1983), a multidimensional scale to assess empathy that includes a personal distress measure, have persistently shown higher personal distress in mentally disordered individuals than in healthy controls (Cusi et al., 2011; Derntl et al., 2012; Dziobek et al., 2008; Haker et al., 2012; Montag, Heinz et al., 2007; Moriguchi et al., 2006; O'Connor et al., 2002; Rogers et al., 2007; Schneider et al., 2012). Therefore, examining empathy in addicted populations with a particular focus on personal distress brings additional insights to the understanding of empathy in marginalized psychiatric population and may foster new research questions about the rehabilitation of impaired social cognitions. Also, deepening our knowledge of empathy in these populations may have important clinical implications as empathic impairments could be considered in treatment programs.

The present study assessed empathy in a population of patients suffering from addiction to opiates. Empathy in a

Correspondence: Alexander Tomei, Service de Psychiatrie Communautaire (DP-CHUV), Rue St-Martin 7, CH-1003 Lausanne, Switzerland. E-mail: alexander.tomei@chuv.ch

similar population has already been measured through the Empathy Quotient Scale (Baron-Cohen & Wheelwright, 2004), a self-administered 40-item scale initially conceived to measure autism spectrum disorders; empathy appeared to be lower in subjects with addiction compared to controls, particularly on the emotional dimension of empathy (Ferrari et al., 2014). Here, we pose the additional research question of whether in people suffering from substance related addiction decreased empathy appears together with an increased personal distress as it has been previously observed in psychiatric conditions such as depression (Cusi et al., 2011; Wilbertz et al., 2010), alexithymia (Moriguchi et al., 2006), schizophrenia (Haker et al., 2012; Montag et al., 2007), and Asperger syndrome (Dziobek et al., 2008; Rogers et al., 2007).

To answer the research question, we administered the 28 items of the IRI (Davis, 1980, 1983) to a group of outpatients suffering from addiction to opiates, all treated in the same health service and all on a methadone maintenance program, and to a healthy control group. The IRI includes four subscales: the Fantasy scale (FS) that reveals one's tendency to identify with fictional characters of novels, movies, or from one's imagination; the perspective-taking (PT) instrument that measures the capacity to take the perspective of others in a cognitive manner; the empathic concern (EC) subscale, which is a measure of the capacity of the person to feel compassion and concern for others who find themselves in misfortunate situations; and the scale for personal distress (PD) that reveals the tendency to experience discomfort and anxiety in distressing social situations. We hypothesize that methadone-maintained patients (MMPs) would report lower FS, PT, and EC and report higher PD, compared to a control group.

Methods

Participants

A sample of 30 MMPs and 26 healthy controls took part in the study. The sample was aged 18 to 62 years ($Md = 34$ years) and was constituted of 18 females and 38 males. MMPs were all outpatients of a specialized treatment center at Lausanne University Hospital in Lausanne, Switzerland. The control group was constituted of university students and other lay people recruited through personal contact and word of mouth. Differences between the two groups were calculated through crosstab analyses crossing groups with each of the dichotomous MINI variables. Differences are displayed in Table 1. It can be seen that the two groups of participants differed demographically on wage earning and on social welfare: MMPs were less likely to receive a salary and they constituted the totality of the participants on welfare. Differences between the two groups on the MINI diagnostic items concerned major depressive disorder, suicidality, mania, agoraphobia, generalized anxiety disorder, and antisocial personality disorder. Regarding the ASSIST screening test, the MMP group reported higher scores than the control group on all listed substances, except for inhalants.

Measures

Participation in the study consisted of a face-to-face, structured interview. The participants who agreed to take part in the study signed an informed consent form for their involvement. The study received approval from the Canton's Ethical Commission for research on human beings in Lausanne, Switzerland. The interview included (a) socio-demographical questions (i.e., age, gender, working with patients, unemployment, and status of social welfare and homelessness), (b) the Mini International Neuropsychiatric Interview (MINI; Lecrubier et al., 1998; Sheehan et al., 1998) to diagnose psychiatric disorders, (c) the Alcohol, Smoking and Substance Involvement Screening Test (ASSIST; Khan et al., 2011; WHO, 2002), and (d) the IRI (Davis, 1980, 1983). The IRI required the participants to respond on a 5-point response scale (1 = does not describe me well to 5 = describes me very well). The IRI was translated to French by two French-speaking psychologists who were fluent in English. The translation was approved by a native English-speaking psychologist who is fluent in French.

Data analyses

Considering that the reliability of scales depends as much on the respondents' characteristics than on the instrument itself (Davis, 1987), and that the IRI structure may be perceived differently by people with substance-use related disorders (Alterman et al., 2003), we verified the IRI's four-dimension structure by performing a principal component factor analysis prior to testing the hypothesis. Surprisingly, the vast majority of studies previously conducted using the IRI to measure empathy with psychiatric populations have left out such verification.

Our hypothesis was tested by performing two multivariate analyses of covariance (MANCOVA). The two MANCOVAs included pre-measurement differences between groups with regard to psychiatric and demographic variables. To address the problem of incomplete matching between healthy controls and the MMPs on such variables, we computed two propensity scores (Rosenbaum & Rubin, 1983). The first score was generated from psychiatric variables (i.e., major depressive disorders, suicidality, mania, agoraphobia, generalized anxiety disorder, and antisocial personality disorder). The second score was generated from demographic variables that differed between groups at basis (i.e., salaried and on welfare). Each score was then included as a covariate in a distinct MANCOVA.

Test of the IRI's dimensions

Prior to testing our hypothesis, we performed a principal component factor analysis (Varimax rotation, extractions limited to four dimensions) to verify the conformity of the responses to Davis' four-dimension structure of the IRI (Davis, 1980). The factor analysis extracted four factors accounting for 43.5% of the total variance. Individually, the four factors accounted for 14.9%, 10.8%, 9.0%, and 8.8%, respectively. Because the third and fourth dimensions did

Table 1. Differences between experimental groups on socio-demographical variables, psychiatric disorders, addiction to cigarettes, addiction to alcohol, and addiction to illegal and legal drugs.

Variables	MMPs (<i>n</i> = 30)	Controls (<i>n</i> = 26)	Test value	df	<i>p</i> <
Demographics					
Male/female participants (<i>n</i>)	23/7	15/11	$X^2 = 2.30$	1	0.130
Age (mean)	36.67	31.88	$F = 3.208$	1	0.080
Patient carers	0	0	–	–	–
Salaried	5 (18%)	17 (65%)	$X^2 = 12.61$	1	0.005
Unemployment benefit	1 (4%)	1 (4%)	$X^2 = 0.03$	1	0.960
On welfare	22 (79%)	0	$X^2 = 34.47$	1	0.001
Homelessness	2 (7%)	0	$X^2 = 1.93$	1	0.170
MINI diagnostic interview					
Major depressive disorder	13 (45%)	0	$X^2 = 14.26$	1	0.001
Dysthymic disorder	3 (10%)	0	$X^2 = 2.75$	1	0.100
Suicidality	15 (50%)	3 (11.5%)	$X^2 = 10.45$	1	0.020
Mania	8 (27%)	0	$X^2 = 8.09$	1	0.005
Panic disorder	0	1 (4%)	$X^2 = 0.94$	1	0.330
Agoraphobia	4 (21%)	0	$X^2 = 5.57$	1	0.020
Social phobia	3 (10%)	0	$X^2 = 2.75$	1	0.100
Obsessive-compulsive disorder	2 (7%)	0	$X^2 = 1.80$	1	0.200
Posttraumatic stress disorder	3 (10%)	0	$X^2 = 2.75$	1	0.100
Psychotic disorder	6 (20%)	1 (4%)	$X^2 = 3.32$	1	0.070
Anorexia nervosa	1 (3%)	0	$X^2 = 0.67$	1	0.420
Bulimia	0	0	–	–	–
Generalized anxiety disorder	13 (43%)	1 (4%)	$X^2 = 11.58$	1	0.005
Antisocial person. disorder	10 (33%)	0	$X^2 = 10.55$	1	0.005
ASSIST screening test (means)					
Tobacco	16.3	5.96	$F = 38.42$	1	0.001
Alcohol	10.6	4.62	$F = 6.25$	1	0.016
Cannabis	13.2	1.12	$F = 41.80$	1	0.001
Cocaine or crack	6.67	0.00	$F = 11.78$	1	0.001
Stimulants	1.10	0.00	$F = 8.53$	1	0.006
Inhalants	0.00	0.42	$F = 1.68$	1	0.200
Sedatives	4.07	0.00	$F = 10.00$	1	0.005
Hallucinogens	0.60	0.00	$F = 7.28$	1	0.010
Opioids	12.13	0.00	$F = 44.80$	1	0.001

not meet sufficient internal consistency (factor 3 Cronbach's $\alpha = 0.41$; factor 4 Cronbach's $\alpha = 0.59$), they were not taken into account for further analyses. The first factor gathered items 18, 14, 4, 3, and 12 (in descending order of factor loading: 0.860, 0.806, 0.790, 0.710, and 0.649, respectively). Internal consistency for factor 1 was good (Cronbach's $\alpha = 0.87$). Since factor 1 was dominated by Davis' EC items 18, 14, and 4, we assimilated it as EC. The second factor was assembled by items 24, 6, 27, and 17 (in descending order of factor loading: 0.862, 0.794, 0.707, and 0.693, respectively), all defining IRI's PD scale with satisfactory internal consistency (Cronbach's $\alpha = 0.79$).

Results

The MANCOVA, including the psychiatric propensity score as a covariate, showed a significant difference between groups both for EC and PD. As can be seen in Figure 1, MMPs reported lower EC ($M_{\text{MMPs}} = 2.36$; $SD = 0.90$; $M_{\text{Control}} = 4.07$; $SD = 0.80$; $F(1,51) = 24.36$; $p < 0.001$; $\eta_p^2 = 0.33$) and higher PD than their control counterparts ($M_{\text{MMPs}} = 3.10$; $SD = 0.79$; $M_{\text{Control}} = 2.33$; $SD = 0.71$; $F(1,50) = 5.97$; $p < 0.02$; $\eta_p^2 = 0.11$). Even though only two of the four empathy dimensions of the IRI were sufficiently

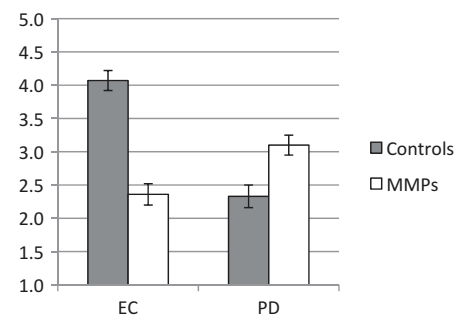


Figure 1. Means of IRI's scales of Empathic Concern (EC) and Personal Distress (PD), according to the group of participants. Error bars represent standard errors of the means.

reliable to be analyzed, results on these dimensions confirmed our general hypothesis.

The MANCOVA performed to include the demographic propensity score as a covariate showed that the differences due to groups were significant on EC ($M_{\text{MMPs}} = 2.38$; $SD = 0.91$; $M_{\text{Control}} = 4.08$; $SD = 0.78$; $F(1,51) = 20.55$; $p < 0.001$; $\eta_p^2 = 0.29$), but that they disappeared on PD ($M_{\text{MMPs}} = 3.08$; $SD = 0.84$; $M_{\text{Control}} = 2.45$; $SD = 0.86$; $F(1,51) = 0.57$; $p = n. s.$; $\eta_p^2 = 0.11$). These results indicate that employment status and being on welfare has an impact on the participants' reports of personal distress.

Discussion

We expected MMPs to report lower FS, PT and EC, and higher PD compared to healthy controls. A preliminary factor analysis to verify the IRI's dimensionality showed that only two of the extracted factors were sufficiently reliable to be taken into consideration. The first result suggests that the structure of the IRI may vary when population with mental disorders are considered. Yet, verification of the IRI's structure is absent in the psychiatric and psychopathological literature. This issue deserves more attention in our view.

Accordingly, our hypothesis was tested on EC and PD. We conducted comparison analyses including propensity scores to adjust for the effects of psychiatric and demographic covariates. As expected, MMPs reported less concern for others in situations where assistance to others is needed. This means that other-oriented motivated concerns are weaker in addicted populations compared to healthy controls and do not depend on psychiatric comorbidities or on distressing social conditions. Thus, the opiate-addiction condition seems to be a sufficiently strong explanatory factor of reduced EC. This result confirms previous findings of diminished empathy in people suffering from substance-related addiction (Ferrari et al., 2014; Homer et al., 2008; Martinotti et al., 2009; Maurage et al., 2011; Preller et al., 2014). In addition, our results confirmed the manifestation of a higher PD in MMPs compared to healthy controls, consistent with prior reports showing high PD in other psychiatric conditions (Cusi et al., 2011; Dziobek et al., 2008; Haker et al., 2012; Montag et al., 2007; Moriguchi et al., 2006; Rogers et al., 2007; Wilbertz et al., 2010). However, PD appears to be dependable on the individual social situation that characterizes our addicted outpatient population in terms of unemployment and welfare benefit. Hence, it is most likely that a precarious social situation of the addicted individual acts on the immediate, automatic affective process of empathy in disrupting the essential empathic function of emotional regulation (Decety & Moriguchi, 2007).

This growing evidence comes to support the Decety and Moriguchi (2007) model that assumes that emotional regulation dysfunction restrains the empathic experience. This suggests that in psychiatric populations in general—and in addictive populations, in particular—the empathic process is disrupted at the basic automatic level of emotional regulation which compromises the possibility of operating higher-level interpersonal processes, such as empathetic concern for others.

The current findings may have interesting clinical implications. A systematic assessment of empathy and personal distress in social situations could bring precious information to health carers about the difficulties that these clinical populations have in relating to others in society. This information could be used to elaborate empathy rehabilitation programs to enhance social functioning and increase the odds of readapting to society.

The strength of the present research is to investigate empathy in addicted populations that are difficult to study experimentally. The presence in these populations of psychiatric comorbidities and severe life conditions makes it difficult to match healthy participants to constitute a comparable control

group. In this regard, the *a posteriori* correction that we computed to adjust for the differences between the two comparison groups prior to the measurement is the main limitation of the study. Future research should confirm our findings through a larger sample with a totally matched control group. Future research should also deepen the insight into the relationship between demographic variables and personal distress in addicted populations such as opiate users. In addition, investigation should explore the relationship between personal distress and empathy and investigating to what extent decreasing personal distress may enhance empathy and the subsequent prosocial behavior.

To conclude, the findings of the present study contribute to previous research on the relationship between empathy and addiction by confirming the presence of diminished empathy in people suffering from substance-related addiction. Furthermore, the results may be of interest to healthcare providers, social facilitators, and relatives who interact on a daily basis with addicted patients and their difficulties adapting to their social environment. Finally, the role of empathic dimensions in this population may be of interest for researchers and clinicians concerned with the question of psychosocial remediation. In fact, the neural circuits at the root of addictive behaviors are also key mediators of social behaviors (Preston, 2013; van Huijstee & Mansvelder, 2014; Volkow et al., 2011).

Funding

This research was partially funded by the Lausanne University Hospital research fund for 1030_MTR_Addiction.

Ethical standards

The authors assert that all procedures contributing to this work comply with the ethical standards of the Canton's Ethic Commission for the Research on the Human Being in Lausanne, Switzerland, and with the Helsinki Declaration of 1975, as revised in 2008.

Conflict of interest statement

The authors declare that they have no conflict of interest.

References

- A.P.A. (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (5th ed.). Washington, DC: American Psychiatric Association.
- Alterman, A. I., McDermott, P. A., Cacciola, J. S., & Rutherford, M. J. (2003). Latent structure of the Davis Interpersonal Reactivity Index in methadone maintenance patients. *Journal of Psychopathology and Behavioral Assessment*, 25(4), 257–265. doi:10.1023/A:1025936213110.
- Anderson, C., & Keltner, D. (2002). The role of empathy in the formation and maintenance of social bonds. *Behavioral and Brain Sciences*, 25(1), 21–22. doi:10.1017/S0140525X02230010.
- Baron-Cohen, S., & Wheelwright, S. (2004). The empathy quotient: An investigation of adults with asperger syndrome or high functioning autism, and normal sex differences. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 34(2), 163–175. doi:10.1023/B:JADD.0000022607.19833.00.
- Batson, C., Batson, J. G., Todd, R., Brummett, B. H., Shaw, L. L., & Aldeguer, C. M. (1995). Empathy and the collective good: Caring for one of the others in a social dilemma. *Journal of Personality and Social Psychology*, 68(4), 619–631. doi:10.1037/0022-3514.68.4.619.

- Batson, C. (1987). Prosocial Motivation: Is it ever Truly Altruistic? In L. Berkowitz (Ed.), *Advances in Experimental Social Psychology* (Vol. 20, pp. 65–122). San Diego, CA: Academic Press.
- Blair, R. (2005). Responding to the emotions of others: Dissociating forms of empathy through the study of typical and psychiatric populations. *Consciousness and Cognition: An International Journal*, 14(4), 698–718. doi:10.1016/j.concog.2005.06.004.
- Bora, E., Gökçen, S., & Veznedaroglu, B. (2008). Empathic abilities in people with schizophrenia. *Psychiatry Research*, 160(1), 23–29. doi:10.1016/j.psychres.2007.05.017.
- Crisp, A. H., Gelder, M. G., Rix, S., Meltzer, H. I., & Rowlands, O. J. (2000). Stigmatisation of people with mental illnesses. *The British Journal of Psychiatry*, 177, 4–7. doi:10.1192/bjp.177.1.4.
- Cusi, A. M., MacQueen, G. M., Spreng, R. N., & McKinnon, M. C. (2011). Altered empathic responding in major depressive disorder: Relation to symptom severity, illness burden, and psychosocial outcome. *Psychiatry Research*, 188(2), 231–236. doi:10.1016/j.psychres.2011.04.013.
- Davis, M. H. (1980). A Multidimensional approach to individual differences in empathy. *JSAS Catalog of Selected Documents in Psychology*, 10, 85.
- Davis, M. H. (1983). Measuring individual differences in empathy: Evidence for a multidimensional approach. *Journal of Personality and Social Psychology*, 44(1), 113–126. doi:10.1037/0022-3514.44.1.113.
- Dawis, R. V. (1987). Scale construction. *Journal of Counseling Psychology*, 34(4), 481–489. doi:10.1037/0022-0167.34.4.481.
- Decety, J., & Moriguchi, Y. (2007). The empathic brain and its dysfunction in psychiatric populations: Implications for intervention across different clinical conditions. *Biopsychosocial Medicine*, 1(22). doi:10.1186/1751-0759-1-22.
- Derntl, B., Finkelmeyer, A., Toygar, T. K., Hülsmann, A., Schneider, F., Falkenberg, D. I., & Habel, U. (2009). Generalized deficit in all core components of empathy in schizophrenia. *Schizophrenia Research*, 108(1–3), 197–206. doi:10.1016/j.schres.2008.11.009.
- Derntl, B., Seidel, E.-M., Schneider, F., & Habel, U. (2012). How specific are emotional deficits? A comparison of empathic abilities in schizophrenia, bipolar and depressed patients. *Schizophrenia Research*, 142(1–3), 58–64. doi:10.1016/j.schres.2012.09.020.
- Dziobek, I., Rogers, K., Fleck, S., Bahnemann, M., Heekeren, H. R., Wolf, O. T., & Convit, A. (2008). Dissociation of cognitive and emotional empathy in adults with Asperger syndrome using the Multifaceted Empathy Test (MET). *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 38(3), 464–473. doi:10.1007/s10803-007-0486-x.
- Eisenberg, N., Shea, C. L., Carlo, G., & Knight, G. P. (1991). Empathy-related responding and cognition: A “chicken and the egg” dilemma. In W. M. Kurtines & J. L. Gewirtz (Eds.), *Handbook of Moral Behavior and Development* (Vol. 2: Research, pp. 63–88). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Ellis, P. L. (1982). Empathy: A factor in antisocial behavior. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 10(1), 123–134.
- Ferrari, V., Smeraldi, E., Bottero, G., & Politi, E. (2014). Addiction and empathy: A preliminary analysis. *Neurological Sciences*, 35(6), 855–859. doi:10.1007/s10072-013-1611-6.
- Haker, H., Schimansky, J., Jann, S., & Rossler, W. (2012). Self-reported empathic abilities in schizophrenia: A longitudinal perspective. *Psychiatry Research*, 200(2–3), 1028–1031. doi:10.1016/j.psychres.2012.04.004.
- Homer, B. D., Solomon, T. M., Moeller, R. W., Mascia, A., DeRaleau, L., & Halkitis, P. N. (2008). Methamphetamine abuse and impairment of social functioning: A review of the underlying neurophysiological causes and behavioral implications. *Psychological Bulletin*, 134(2), 301–310. doi:10.1037/0033-2909.134.2.301.
- Hulka, L. M., Preller, K. H., Vonmoos, M., Broicher, S. D., & Quednow, B. B. (2013). Cocaine users manifest impaired prosodic and cross-modal emotion processing. *Frontiers in Psychiatry*, 4(98). doi:10.3389/fpsy.2013.00098.
- Khan, R., Chatton, A., Nallet, A., Broers, B., Thorens, G., Achab-Arigo, S.,... Zullino, D. (2011). Validation of the French version of the alcohol, smoking and substance involvement screening test (ASSIST). *European Addiction Research*, 17(4), 190–197. doi:10.1159/000326073.
- Lecrubier, Y., Weiller, E., & Hergueta, T. (1998). Mini international neuropsychiatric interview. Paris: Hôpital de la Salpêtrière.
- Martinotti, G., Di Nicola, M., Tedeschi, D., Cundari, S., & Janiri, L. (2009). Empathy ability is impaired in alcohol-dependent patients. *American Journal on Addictions*, 18(2), 157–161. doi:10.1080/10550490802544391.
- Maurage, P., Grynberg, D., Noel, X., Joassin, F., Philippot, P., Hanak, C.,... Campanella, S. (2011). Dissociation between affective and cognitive empathy in alcoholism: A specific deficit for the emotional dimension. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, 35(9), 1662–1668.
- Montag, C., Heinz, A., Kunz, D., & Gallinat, J. (2007). Self-reported empathic abilities in schizophrenia. *Schizophrenia Research*, 92(1–3), 85–89. doi:10.1016/j.schres.2007.01.024.
- Moriguchi, Y., Ohnishi, T., Lane, R. D., Maeda, M., Mori, T., Nemoto, K.,... Komaki, G. (2006). Impaired self-awareness and theory of mind: An fMRI study of mentalizing in alexithymia. *Neuroimage*, 32(3), 1472–1482. doi:10.1016/j.neuroimage.2006.04.186.
- O'Connor, L. E., Berry, J. W., Weiss, J., & Gilbert, P. (2002). Guilt, fear, submission, and empathy in depression. *Journal of Affective Disorders*, 71(1–3), 19–27. doi:10.1016/S0165-0327(01)00408-6.
- Preller, K. H., Hulka, L. M., Vonmoos, M., Jenni, D., Baumgartner, M. R., Seifritz, E.,... Quednow, B. B. (2014). Impaired emotional empathy and related social network deficits in cocaine users. *Addiction Biology*, 19(3), 452–466. doi:10.1111/adb.12070.
- Preston, S. D. (2013). The origins of altruism in offspring care. *Psychological Bulletin*, 139(6), 1305–1341. doi:10.1037/a0031755.
- Rogers, K., Dziobek, I., Hassenstab, J., Wolf, O. T., & Convit, A. (2007). Who cares? Revisiting empathy in Asperger syndrome. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 37(4), 709–715. doi:10.1007/s10803-006-0197-8.
- Rosenbaum, P. R., & Rubin, D. B. (1983). The central role of the propensity score in observational studies for causal effects. *Biometrika*, 70(1), 41–55. doi:10.1093/biomet/70.1.41.
- Schneider, D., Regenbogen, C., Kellermann, T., Finkelmeyer, A., Kohn, N., Derntl, B.,... Habel, U. (2012). Empathic behavioral and physiological responses to dynamic stimuli in depression. *Psychiatry Research*, 200(2–3), 294–305. doi:10.1016/j.psychres.2012.03.054.
- Schreier, S., Pijnenborg, G., & Aan het Rot, M. (2013). Empathy in adults with clinical or subclinical depressive symptoms. *Journal of Affective Disorders*, 150(1), 1–16. doi:10.1016/j.jad.2013.03.009.
- Sheehan, D. V., Lecrubier, Y., Sheehan, K., Amorim, P., Janavs, J., Weiller, E.,... Dunbar, G. C. (1998). The Mini-International Neuropsychiatric Interview (M.I.N.I.): The development and validation of a structured diagnostic psychiatric interview for DSM-IV and ICD-10. *Journal of Clinical Psychiatry*, 59(Suppl 20), 22–33.
- Soderstrom, H. (2003). Psychopathy as a disorder of empathy. *European Child and Adolescent Psychiatry*, 12(5), 249–252. doi:10.1007/s00787-003-0338-y.
- Tomei, A., Besson, J., & Grivel, J. (2015). *Empathy in problem gambling: Is visuospatial perspective-taking a cognitive marker for empathy?* Manuscript submitted for publication.
- van Huijstee, A. N., & Mansvelder, H. D. (2014). Glutamatergic synaptic plasticity in the mesocorticolimbic system in addiction. *Frontiers in Cellular Neuroscience*, 8, 466. doi:10.3389/fncel.2014.00466.
- Volkow, N. D., Baler, R. D., & Goldstein, R. Z. (2011). Addiction: Pulling at the neural threads of social behaviors. *Neuron*, 69(4), 599–602. doi:10.1016/j.neuron.2011.01.027.
- WHO, A. W. G. (2002). The Alcohol, Smoking and Substance Involvement Screening Test (ASSIST): Development, reliability and feasibility. *Addiction*, 97(9), 1183–1194. doi:10.1046/j.1360-0443.2002.00185.x.
- Wilbertz, G., Brakemeier, E.-L., Zobel, I., Härter, M., & Schramm, E. (2010). Exploring preoperational features in chronic depression. *Journal of Affective Disorders*, 124(3), 262–269. doi:10.1016/j.jad.2009.11.021.

9.2 Article 2 : Tomei, A., Besson, J., & Grivel, J. (2017). Linking empathy to visuospatial perspective-taking in gambling addiction. *Psychiatry Research*, 250, 177-184.

Contribution du candidat :

Participation à la planification de l'étude. Conduite des passations expérimentales. Saisie des données. Réalisation des analyses statistiques. Rédaction de l'article et participation à la révision finale de l'article.

Contenu de l'article :

Cet article décrit l'étude réalisée pour atteindre les objectifs 2 et 3 et pour tester les hypothèses 2 et 3. Il fournit les résultats 2 et 3 de la thèse.



Linking empathy to visuospatial perspective-taking in gambling addiction



Alexander Tomei*, Jacques Besson, Jeremy Grivel

Service of Community Psychiatry, Lausanne University Hospital, Lausanne, Switzerland

ARTICLE INFO

Keywords:

Addiction
Empathy
Gambling
Perspective-taking
Visuospatial
Cognitive marker

ABSTRACT

It has been demonstrated that people suffering from substance-related addictions are less empathic than their non-addicted counterparts. Our first aim was to verify if this is also true for behavioral addictions. We hypothesized that problem gamblers are less empathic than healthy controls. Our second aim was to identify a cognitive marker of empathy that could be targeted in cognitive rehabilitation strategies. We propose that a potential cognitive marker of empathy could be visuospatial perspective-taking. Specifically, we hypothesized that visuospatial perspective-taking performances are lower in problem gamblers compared to healthy controls and that these visuospatial performances predict empathy. Thirty-one non-gamblers, 24 healthy gamblers, and 21 problem gamblers performed a visuospatial perspective-taking task before completing the Interpersonal Reactivity Index (IRI; Davis, 1980; Davis, 1983). Problem gamblers had decreased empathy and lower performance at the visuospatial perspective-taking task than non-gamblers and healthy gamblers. Furthermore, we confirmed that visuospatial perspective-taking abilities predict empathy on the IRI dimensions of interpersonal perspective-taking and personal distress. The present study provides new evidence that reduced empathy is not limited to subjects with substance-related addictions; rather, it extends to behavioral addictions. Visuospatial perspective-taking may be a viable cognitive marker for use as a rehabilitation target of empathy.

1. Introduction

Empathy is the ability to react to others' experiences by sharing their emotions and adopting their perspective. There is broad consensus among scholars that empathy is a multifaceted construct (Davis, 1980, 1983; Ickes, 1997; Preston and de Wall, 2002) involving an emotional, automatic response to others' feelings and the cognitive capacity to take others' perspectives. This ability is crucial to interpersonal interactions and social functioning (Anderson and Keltner, 2002). Being able to share others' emotions and to take others' perspectives allows people to understand each others' intentions, predict their behaviors, and reason in moral terms regarding altruistic behaviors (Batson et al., 1995), or at least to respond rapidly and effectively to favorable or adverse social occurrences. An impaired ability to empathize with others reduces the individual's capacity to adapt to the social environment. Empathy impairment has been observed in several psychiatric disorders (Blair, 2005) such as autism (Baron-Cohen and Wheelwright, 2004), antisocial personality disorder (Ellis, 1982; Soderstrom, 2003), schizophrenia (Bora et al., 2008; Derntl et al., 2009), and depression (Schreier et al., 2013), and at least partially explains the social maladaptation of these psychiatric populations in everyday life.

Substance-related addiction is often associated with social malfunction (Daley, 2013). This condition reduces the quality of social relations and contributes towards making addiction one of the most

stigmatized mental disorders in society (Crisp et al., 2000). Recent studies have assessed empathy in substance-related addicted populations, and some reported reduced empathy in abstinent alcohol-addicted patients (Martinotti et al., 2009; Maurage et al., 2011), cocaine users (Preller et al., 2014b), methamphetamine users (Premark and Woodruff, 1978), and polyabusers (i.e. opioids, cocaine, cannabis, alcohol, and benzodiazepine) (Ferrari et al., 2014). Other studies had cocaine users perform cognitive tasks and showed decreased emotional empathy characterized by diminished performance on a mental perspective-taking task (Preller et al., 2014b) and impaired emotion and prosody recognition compared to healthy controls (Hulka et al., 2013). The prolonged use of psychoactive substances causes neurobiological modifications. This includes neural circuits related to social cognition, which could lead to changes in social behavior (Homer et al., 2008). For example, cocaine users exhibited decreased activation of the medial orbitofrontal cortex, a brain region implicated in reward processing and associated with emotional and cognitive empathy (Abu-Akel and Shamay-Tsoory, 2011; Fan et al., 2011). This reduced state of activation correlated with a smaller self-reported social network (Preller et al., 2014a).

Like substance-related addictions, behavioral addiction such as gambling are associated with social dysfunction (Black et al., 2012; Cowlishaw et al., 2016). There is now sufficient evidence that

* Correspondence to Alexander Tomei: Service de psychiatrie communautaire (DP-CHUV), Policlinique d'addictologie, Rue du Bugnon 23, CH-1011 Lausanne, Switzerland.
E-mail address: alexander.tomei@chuv.ch (A. Tomei).

substance-related addictions and behavioral addictions share neurophysiological similarities (Bergh et al., 1997; Blum et al., 1996; Kalivas and Volkow, 2005; Koob and Le Moal, 2008) concerning noradrenergic circuits (Roy et al., 1988; Sofuoglu and Sewell, 2009) and serotonergic systems (Potenza, 2001). Furthermore, there are neurocognitive similarities in terms of executive functions such as memory and concentration (Goudriaan et al., 2006; Potenza et al., 2003; Regard et al., 2003). Yet to date, the increasing interest in social cognition and empathy in addictive disorders has largely focused on substance-related disorders. These shared characteristics led us to question whether the assumption of decreased empathy in substance-related addiction can be extended to a behavioral addiction such as gambling addiction. This is a pertinent question as there is a need to better understand the relationship between empathy and addiction. Specifically, it is important to establish whether diminished empathy in addiction is due to the effects of the substance that is consumed or to the condition itself. We note that substance addiction is characterized by difficulties in controlling the addictive behavior, constant preoccupations, and social and occupational consequences (American Psychiatry Association, 2013). Further, examining the relationship between empathy and problem gambling is crucial since decreased empathy leads to social isolation (Nakagawa et al., 2015), which is a major health concern associated with problem gambling (McQuade and Gill, 2012; Trevorrow and Moore, 1998). Our first aim was, therefore, to verify whether problem gambling is associated to lower empathy towards others than healthy counterparts. We hypothesized that, as for substance abusers, problem gamblers have reduced empathy compared to healthy gamblers and non-gamblers (H1).

Our second aim was to identify a cognitive marker to investigate the possibility that impaired empathy can be rehabilitated with cognitive training. A training-induced improvement of this cognitive marker could positively impact the ability to feel empathy. Therefore, we sought to verify whether there is a relationship between a supposed cognitive marker and the higher-level measure of empathy. In the present study, we consider the capacity to operate changes in visuospatial perspective-taking as a potential cognitive marker of empathy.

The relationship between visual perspective-taking and empathy has been little examined so far. However, two recent studies using the Interpersonal Reactivity Index to assess empathy (IRI; Davis, 1980, 1983) converge in pointing to a positive association between visual perspective-taking performances and empathy (Mattan et al., 2016; Thakkar and Park, 2010). These indicated that, the higher the participants' visuospatial perspective-taking performances, the higher their self-reported empathy. Yet, this conclusion has been drawn by using two distinct visual perspective-taking tasks. In the Mattan et al. (2016) study, a *third-person perspective-taking* task was used. The task consisted of looking at a virtual room from above and indicating, from one's own external point of view, what target-avatars in the room could see. Therefore, the participants accomplished the task by maintaining their own external viewpoint, that is, without putting themselves in another's place. Alternatively, in the Thakkar and Park (2010) study, visual perspective-taking was measured by means of a *self-other transformation* task. Here, participants imagined themselves in the position of a pictorial front or rear-facing individual with arms outstretched and a circled hand. With this in mind, they indicated whether the circled hand corresponded to their right or left hand. Hence, this task required participants to mentally transform themselves into the body of another to represent the location of their body parts.

In the current study, we examined the relationship between visual perspective-taking and empathy through a visuospatial *perspective change* task. The task was adapted from the Piaget and Inhelder (1948) three-mountains task. This was originally used to determine the stage in childhood when children move from an egocentered perception of the world to a heterocentered one. The heterocentered perception implies being able to see things from the perspective of another. In our task, the respondents were instructed to take the perspective of an avatar that was depicted as standing

by a table, facing the objects placed on it. They were required to select which of two response-pictures represented the avatar's viewpoint of the scene. The rationale of using this task to examine the relationship between visuospatial perspective-taking and empathy is twofold. Firstly, both visuospatial and interpersonal viewpoint changes imply that a mental self-rotation is made. This involves a change from an egocentered position to a heterocentered one (Surtees et al., 2013; Thirioux et al., 2009, 2014, 2010). Secondly, the attempt to represent how things look from others' perspectives is a central element of the interpersonal perspective-taking construct of empathy (IRI; Davis, 1980, 1983). If there should be a relationship between visuospatial perspective-taking and empathy, we would expect two additional findings: problem gamblers should have reduced abilities to operate perspective changes on a visuospatial task compared to healthy controls (H2); and the capacity to change perspective in visuospatial terms should predict the capacity to be empathic (H3).

To test our three hypotheses, problem gamblers (PG), healthy non-gambling controls (NGC) and healthy gambling controls (GC) took part in the study. After completing an initial questionnaire to assess addiction (i.e. cigarettes, alcohol, illegal substances, drugs, and gambling) and psychiatric disorders, all of the participants performed a visuospatial task.

They then completed the IRI self-reported questionnaire for the measure of empathy (IRI; Davis, 1980, 1983). The IRI is a 28-item questionnaire that includes four subscales: fantasy, perspective-taking, empathic concern, and personal distress. The fantasy scale (FS) reveals the tendency to transpose oneself into fictional characters and situations. It has been shown that this subscale positively relates to sensitivity towards others (i.e. awareness of others' feelings and understanding others) and emotionality (i.e. being nervous in novel situations and vulnerability). Perspective-taking (PT) represents the ability of the individual to adopt others' viewpoints, with higher scores being associated with better social functioning. Two items of this PT dimension relate to imagining how things "look from others' perspectives", and examines how difficult it is for the respondent to "see things from the other guy's point of view". Empathic concern (EC) assesses the feelings of concern and compassion towards others. EC is related to emotionality, selflessness, and concern for others. Personal distress (PD) assesses feelings of anxiety in tense interpersonal situations. PD has been associated with social dysfunction, emotional vulnerability, and fearfulness.

From a functional point of view, emotional distress is likely to be a consequence of inadequate top-down emotional regulation, which is key to the experience of empathy (Decety and Moriguchi, 2007). Insufficient emotional control and regulation results in an aversive and self-oriented affective inner state (Batson, 1987). This compromises the possibility of engaging in an other-oriented empathic process. More specifically, higher personal distress weakens the cognitive capacity to take others' perspective and reduces other-oriented motivation and concern. This inverse pattern of higher PD and lower PT and/or EC compared to controls, has been reported in several subject groups. This includes people with mental disorders such as depression (Cusi et al., 2011; Wilbertz et al., 2010), alexithymia (Moriguchi et al., 2006), schizophrenia (Haker et al., 2012; Montag et al., 2007) and Asperger's syndrome (Dziobek et al., 2008; Rogers et al., 2007).

In keeping with these findings, we predicted that PGs would be less empathic than both NGCs and GCs. Moreover, their scores would be lower on the FS, PT, and EC, and higher on the PD scale. We also hypothesized that PGs would have lower visuospatial performances than the two control groups. Finally, we anticipated that visuospatial perspective-taking performance would be a predictor of empathy. More precisely, higher visuospatial perspective-taking performances should be reflected in higher FS, PT, and EC rates, and lower PD rates.

2. Method

2.1. Participants

Seventy-eight participants took part in the study. One participant self-reported severe depression, and another participant mentioned suffering

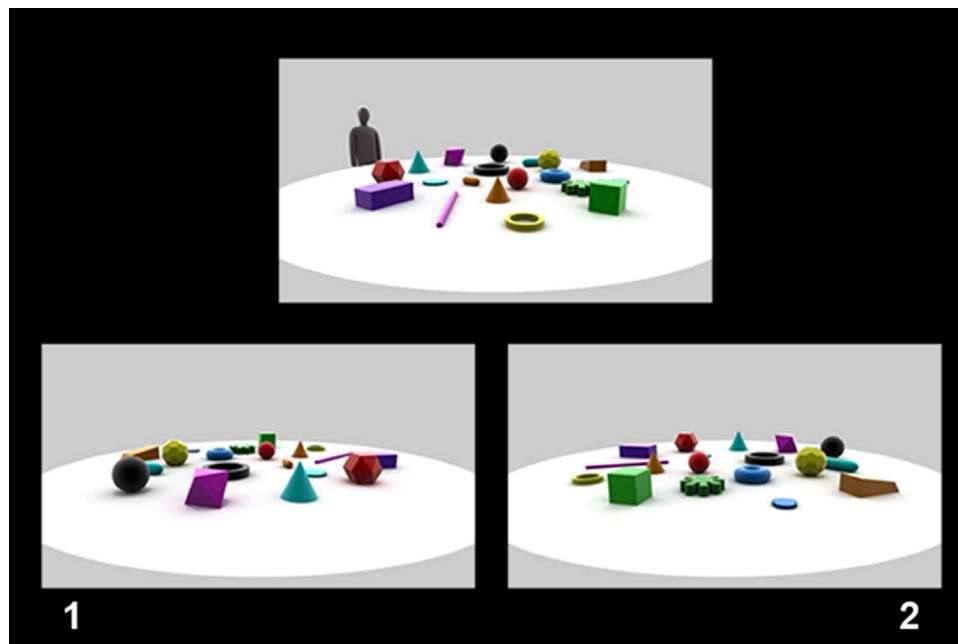


Fig. 1. Example of a stimulus in the visuospatial perspective-taking task (reference image at the top; in this case, the correct answer is 1 and the wrong answer is 2).

from schizophrenia. Because depression and schizophrenia may be confounding factors in the visuospatial task (Asthana et al., 1998; Thakkar and Park, 2010), the responses of these two participants were not included in the analyses. Hence, the final sample included 76 subjects (28 females and 48 males) aged 18–65 y ($M=33.72$; $Md=29.5$ y). For the analyses, the participants were separated into three groups based on their gambling behaviors: (1) NGC (i.e. did not gamble during the past year), (2) GC (i.e. gambled during the past year but had no gambling problems), and (3) PG. Groups (1) and (2) comprised university students, hospital employees working in administration, clinical, and research fields, and other lay people recruited through personal contacts and word of mouth. Participants in these two groups were all healthy people without gambling addictions. Group (3) was exclusively comprised of PGs outpatients who were treated for gambling addiction at a university hospital treatment center.

2.2. Procedure and materials

Participation in the study was on an individual basis. The participants were welcomed to the addiction unit laboratory and briefly informed about the procedure before they signed an informed consent form for their involvement in the study. Immediately afterwards, the participants completed a self-administered questionnaire about eventual addiction disorders. Next, they performed a visuospatial perspective-taking task on a computer. Finally, they completed the IRI to measure empathy (Davis, 1980, 1983).

The first part of the questionnaire asked for the participant's age, gender, and whether they were currently unemployed (Yes/No), currently receiving social assistance (Yes/No), homeless (Yes/No), currently working in the medical field, and working directly with patients. They then completed the following scales:

1. The Edinburgh Handedness Inventory, a questionnaire assessing lateral preferences for 10 common manual activities (Oldfield, 1971). Since handedness may influence visuospatial abilities (Vogel et al., 2003), we checked *a priori* differences between the three groups of participants. The Edinburgh Handedness Inventory's score spans from –100 (complete left handers) to +100 (complete right handers).
2. The five-item Cigarette Dependence Scale (CDS-5; Etter et al., 2003). A higher score means a higher addiction to cigarettes (minimum=5; maximum=25).

3. The CAGE screening questionnaire for alcohol addiction (Ewing, 1984). To obtain a continuous measure instead of the original dichotomous measure, we used a four-point response scale (1=Never, 2=Seldom, 3=Often, 4=Very Often). A higher score indicated more severe alcohol addiction (minimum=4; maximum=16).
4. The K section of the Mini International Neuropsychiatric Interview (MINI; Sheehan et al., 1998) for the measure of non-alcohol-related substance consumption disorders. Instead of the original dichotomized response scale, we used a four-point response scale (1=Never, 2=Seldom, 3=Often, 4=All the time) to obtain a continuous measure (minimum=9; maximum=36). Prior to completing the MINI K section, participants indicated whether they had used cannabinoids, cocaine, hallucinogens, opioids, sedatives, solvents, and/or stimulants.
5. The Problem Gambling Severity Index (PGSI; Ferris and Wynne, 2001). Responses were given on the original four-point response scale (0=Never, 1=Often, 2=Most of the time, 3=Almost always). The minimum score was zero and the maximum score was 27.

Finally, as exclusion criteria, the participants responded Yes or No to a question about whether they suffered from major depression or schizophrenia.

2.2.1. Visuospatial perspective-taking task

The participants performed a visuospatial perspective-taking task on a computer. The task consisted of 110 trials in which the participants responded by selecting the correct answer from two alternatives. For each trial, the computer's screen displayed three virtual images with identical dimensions depicting a round table upon which were several geometrical solids differing in shape and color (see Fig. 1). A reference picture, displayed on the upper half of the screen, included an avatar standing somewhere on the opposite side of the table facing the center of the scene. The use of a human-like model in place of an object has been shown to positively influence subjects' accuracy in this type of task (Shelton et al., 2012). The participants were instructed to put themselves in the place of the avatar. They were asked to indicate in a response box which of the two pictures on the lower half of the screen corresponded to the perspective taken from the avatar's viewpoint. The participants were instructed to respond as fast as possible, within a maximum time of 10 s. Pressing the response button or exceeding the 10 s time limit led to the display of the next

trial. The trials and order of presentation were identical for all participants. The trials varied in difficulty according to the angle amplitude between response viewpoints; that is, the closer the viewpoints, the more difficult the response. In addition, 36 trials included reversed viewpoints of the correct answer as the wrong answer. The task was programmed and carried out using E-Prime software (Psychology Software Tools, Inc.). The virtual images were created with Cinema-4D software (Maxon Computer). A total of 170 depictions were generated to represent 170 different viewpoints around the display. This corresponded to a 2.13° interval in between viewpoints, which was large enough to clearly distinguish the closest viewpoints. The height of the viewpoints and distance from the center of the display were kept constant. The display's lighting was programmed to be zenithal to avoid providing hints based on the orientation of shadows though maintaining the effect of object tri-dimensionality.

2.2.2. IRI questionnaire

The IRI was translated into French by two French-speaking psychologists who were fluent in English. The translation was approved by a native English-speaking psychologist who was fluent in French. Participants responded on a five-point response scale (1=Does not describe me well, 5=Describes me very well).

2.3. Design and control for confounding factors

Group differences concerning empathy and visuospatial performance were tested with a one-way factorial design including Group (NGC vs. GC vs. PG) as the unique between-subject factor. The relationship between visuospatial performances and empathy was tested using all the participants' data together. Because the three groups of participants were unmatched on several variables prior to the assessments (cf. Table 1), we included a propensity score (Rosenbaum and Rubin, 1983) in the comparison analyses to control for potential confounding factors. A propensity score is a conditional probability assigned to a treatment group given individual baseline characteristics. It has been conceived to recreate balance in two-level assignments when such assignments are non-randomized. However, propensity score methods apply well also to multi-level cases frequently encountered in the medical field (Feng et al., 2012; Spreeuwenberg et al., 2010). In the current study, we estimated the propensity score through a multinomial logistic regression analysis and included the variables that differed through the three groups of comparison prior to the measures (i.e. Age, Patient carers, Unemployed, On welfare, Smokers, CDS-5 score, Cage score).

3. Results

3.1. Data pre-processing

3.1.1. Visuospatial perspective-taking performance

E-Prime software logged the subjects' response accuracy rates and response times in milliseconds (ms). Responses given within 1000 ms (7%) were considered unintentional button pushes and eliminated from the data. Performance in the perspective-taking task was computed as the ratio ([total number of correct answers]/[total response time]), which corresponded to higher scores for higher individual performances.

3.1.2. IRI dimensions

To verify the conformity of the responses to Davis' dimensions when disposing of a heterogeneous sample and "because reliability is a function not only of the scale but also of the respondent sample" (Dawis, 1987; p. 484), we performed a principal component factor analysis with a Varimax rotation, limiting the number of extractions to four. The four factors extracted accounted for 46.8% of the total variance. The first factor (13.2% of the variance) gathered items that

described Davis' F scale (except for item 1) and was explained by items 23, 12, 5, 26, 16, and 7 (in descending order of factor loading: 0.809, -0.787, 0.772, 0.692, 0.667, and -0.558, respectively). Cronbach's alpha value for these items was 0.82. The second factor (12.9% of the variance) was explained by items 8, 25, 28, 15, 11, 21, and 22 (factor loadings values of 0.788, 0.751, 0.715, -0.687, 0.669, 0.502, and 0.403, respectively). Except for item 22, this factor was related to Davis' PT dimension. Cronbach's alpha value including item 22 was 0.79; it increased slightly when this item was eliminated, $\alpha=0.81$. The third factor accounted for 11.4% of the variance and was explained by items 6, 27, 10, 17, 19, and 24 (factor loading values of 0.758, 0.737, 0.658, 0.654, -0.565, and 0.532, respectively). With respect to Davis' IRI, this factor corresponds to the Personal Distress Scale (PD). Cronbach's alpha value for the six items retained on this factor was $\alpha=0.74$. The fourth factor extracted from the analysis accounted for 9.3% of the variance and was saturated by items 4, 14, 13, 9, 20, 18, and 22 (factor loading values of -0.718, -0.714, -0.568, 0.551, 0.525, -0.388, and 0.357, respectively). These items correspond to five of the seven items that define Davis's Empathic Concern Scale. Cronbach's alpha value calculated with the five items taken into consideration was $\alpha=0.69$. Items 1, 2, 3, and 22 were excluded because they had small equivalent loadings on more than one factor. Notwithstanding these exclusions and the heterogeneity of the sample, the IRI dimensions as defined by Davis are broadly represented in the present study.

3.2. Demographic and control measures

Comparisons between the three experimental groups are displayed in Table 1. To check whether the experimental groups differed consistently according to the PGSI scores, we examined the group distributions. This was carried out in order to identify possible outliers that would lead to a group overlap. The criteria for outliers identification was the empirical rule of the mean ± 2 SD. No outliers were identified in the GC group, or the PG group. The check was not carried out for NGCs as they had not gambled during the 12 months preceding the study. The PGSI score was significantly different between the comparison groups with PG ($M=14.76$) having an expectedly more severe gambling addiction than the two other groups combined, $t(20.08)=12.85$, $p<0.001$, while no significant difference was noted between the NGC ($M=0.00$) and GC ($M=0.21$; $t(23.0)=0.28$; $p=0.06$) groups. These results confirm correct processing of the sampling based on gambling behaviors.

Nevertheless, the comparison analyses showed that some variables were differently distributed among the experimental groups. One of these was age, which appeared to be higher in the PG group ($M=45.00$) than in the two other groups ($M_{NGC}=30.26$, $M_{GC}=28.33$; $t(73)=6.04$; $p<0.001$). Conversely, no age difference was observed between the NGC and GC groups, $t(73)=0.70$, $p=0.50$.

The three experimental groups also differed with regard to the number of participants who were patient carers the NGC and GC groups included nine patient carers in each group, and the PG group included none.

Another difference between the experimental groups was noted for welfare coverage. Not surprisingly, all six people who reported being on welfare were in the PG group.

The three groups of participants also differed on consumption levels of cigarettes and alcohol and on the proportion of smokers, with a higher proportion of smokers noted in the PG group. Contrast analyses concerning the CDS-5 scale measuring cigarette dependence showed that the PG group ($M=12.29$) reported a significantly higher score than the two other groups combined, $t(27.2)=4.10$, $p<0.001$, and there was no difference between the NGC and GC group, $t(51.8)=0.66$, $p=0.51$. With regard to the CAGE measure of alcohol addiction, the contrast analyses again revealed a higher rate within the PG group ($M=7.10$) than the two other groups combined, $t(25.1)=2.75$, $p=0.01$. Similar to the CSD-5 scale, no difference was noted between NGC and GC groups, $t(50.55)=0.81$, $p=0.43$.

Table 1
Participant characteristics.

Variables	NGC (n=31)	GC (n=24)	PG (n=21)	Test value	df	p <
PGSI (mean)	0	0.21	14.76	$F=216.42$	2	0.001
Male/female participants (n)	17/14	16/8	15/6	$\chi^2=1.66$	2	0.50
Age (mean)	30.26	28.33	45.00	$F=18.26$	2	0.001
Patient carers	9	9	0	$\chi^2=9.54$	2	0.01
Unemployed	1	1	4	$\chi^2=4.98$	2	0.09
On welfare	0	0	6	$\chi^2=17.06$	2	0.001
Handedness (mean)	68.72	69.40	79.67	$F=0.43$	2	0.65
Smokers	10	11	15	$\chi^2=7.74$	2	0.03
CDS-5 (mean)	5.65	6.42	12.29	$F=12.09$	2	0.001
Alcohol drinkers	28	23	20	$\chi^2=0.82$	2	0.69
CAGE (mean)	5.13	4.71	7.10	$F=5.84$	2	0.01
Psychoactive substance users	11	11	7	$\chi^2=0.66$	2	0.80
Substance abuse (MINI section K) (mean)	9.87	10.45	10.14	$F=0.65$	2	0.53

Note. NGC=Non-gambling controls; GC=Gambling controls; PG=Problem gamblers; PGSI=Problem Gambling Severity Index; CDS-5=Cigarette Dependence Scale - Five items; CAGE=screening questionnaire for alcohol addiction; MINI=Mini International Neuropsychiatric Interview.

3.3. Test of H1: empathy

To test our first hypothesis that people addicted to gambling have lower empathy than those who do not suffer from a gambling addiction, we performed a multivariate analysis of variance (MANCOVA) with the four IRI dimensions (F, PT, EC, and PD) as the dependent variables, and the propensity score as a covariate.

The mean values of the IRI dimensions according to participant gambling behavior are shown in Fig. 2. The MANCOVA analysis revealed a multivariate significant main effect of Group (Wilks' $\lambda=0.61$), $F(8138)=4.837$, $p=0.001$, $\eta_p^2=0.22$. Contrast analyses performed on each of the four IRI dimensions showed no significant differences between NGC and GC (all p values > 0.45). Differences were significant between the PG group and the two other experimental groups together with regard to FS (Contrast estimate = -1.12, $SE=0.21$, $p=0.001$), PT (Contrast estimate = -0.37, $SE=0.20$, $p=0.04$, one-tailed), and PD (Contrast estimate = 0.51, $SE=0.17$, $p=0.003$), but not EC (Contrast estimate = -0.22, $SE=0.16$, $p=0.17$). As expected, the PG group reported lower values on FS, PT, and EC (although non-significantly) compared to the control groups. On the other hand, PD was higher in the PG group than the two comparison groups.

3.4. Test of H2: visuospatial performance

To test the differences between the three groups on the visuospatial perspective-taking performance, we performed a univariate analysis of variance with the visuospatial performance index as the dependent variable and Group as the independent variable. The propensity score was introduced as the covariant. The results are displayed in Fig. 3. The differences between groups were significant, $F(2,72)=5.59$; $p=0.006$, and were explained by PG group differing significantly from the other groups taken together (Contrast estimate = -0.42, $SE=0.13$, $p=0.002$). NGC and GC did not differ (Contrast estimate = -0.007, $SE=0.13$, $p=0.60$).

3.5. Test of H3: relation between visuospatial performance and empathy

Prior to testing our third hypothesis that visuospatial perspective-taking performance predicts empathy, we checked for confounding variables with respect to our predictor of visuospatial perspective-change task performance. Participant age was the only variable that significantly correlated with Performance, $r(76)=-0.52$, $p < 0.001$. To control for the variance accounted for by Age and avoid collinearity, we defined our final predictor as the interaction term between Performance and Age (i.e. Performance $\times$ Age).

We then performed linear regression analysis (Enter method), with the product Performance $\times$ Age introduced as the independent variable and the four IRI dimensions as the dependent variables. Contrary to our expectations, the regression analyses revealed that visuospatial perspective-change performance did not predict FS ($R^2=0.01$; $\beta=0.08$; $p < 0.50$) or EC ($R^2=0.004$; $\beta=0.06$; $p < 0.80$). On the other hand, we did confirm H3 with respect to PT, $R^2=0.04$; $\beta=0.20$, $t(74)=1.80$; $p=0.04$, one-tailed, and PD, $R^2=0.04$; $\beta=-0.23$, $t(74)=2.00$; $p=0.03$, one-tailed. The results for these two dimensions are depicted in Fig. 4. As expected, we observed that higher visuospatial perspective-change abilities correlated with higher PT empathy. Conversely, in accordance with our predictions, we observed a negative relationship between visuospatial perspective-taking and the PD scale of empathy, indicating that lower visuospatial performance corresponded to higher PD.

4. Discussion

The first purpose of the present study was to investigate whether people suffering from gambling addiction have a lower capacity to feel empathy when compared to a healthy population. We compared a group of problem gambling outpatients to groups of non-gambling

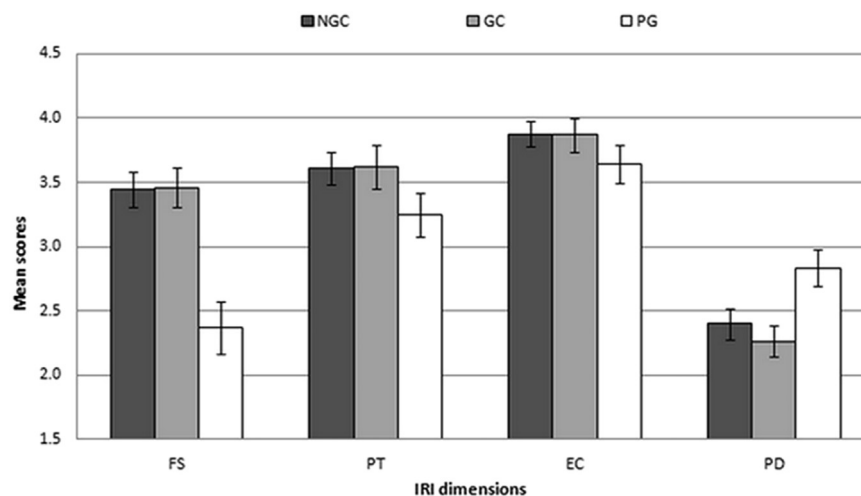


Fig. 2. Mean IRI scales of fantasy (FS), perspective-taking (PT), empathic concern (EC), and personal distress (PD) according to participant groups (NGC=Non-gambling controls; GC=Gambling controls; PG=Problem gamblers). Error bars represent standard errors of the means.

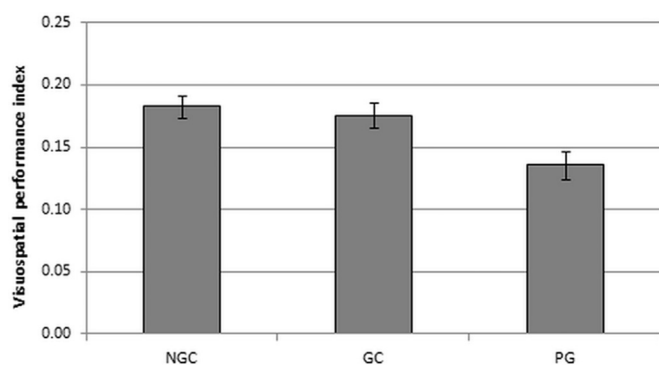


Fig. 3. Means of the visuospatial performance index according to participant groups (NGC=Non-gambling controls; GC=Gambling controls; PG=Problem gamblers). Error bars represent standard errors of the means.

controls and gambling controls. This was achieved by using their responses to the IRI questionnaire (IRI; Davis, 1980, 1983), which is a multidimensional measure of empathy. We hypothesized that, compared to healthy controls, PGs would report lower scores on the IRI for the fantasy scale, perspective-taking, and empathic concern dimension and higher scores for the personal distress dimension. With the exception of empathic concern scores, this hypothesis was confirmed. Problem gamblers reported decreased capacities to transpose themselves as fictional characters and adopt others' points of view. They also appeared to be more anxious in tense interpersonal situations. Prominent emotional distress that cannot be reduced in a normal process of emotional regulation impedes the individual from perspective changes and adopting others' viewpoints (Decety and Moriguchi, 2007; Eisenberg et al., 1994). These decreased capacities are associated with social dysfunction, low self-esteem, emotional vulnerability, uncertainty, and fearfulness (Davis, 1983). The combination of low perspective-taking and high personal distress is a persistent pattern in studies of subjects suffering from depression (Cusi et al., 2011; Wilbertz et al., 2010), emotion-related disorders (Moriguchi et al., 2006), Asperger syndrome (Rogers et al., 2007), and schizophrenia (Montag et al., 2007). Interestingly, the combination of low perspective-taking and high personal distress in these mentally disordered populations supports Decety and Moriguchi's (2007) model. These two components of empathy are closely connected to the extent that a

deficient emotional regulation impedes effective perspective-taking. The present study provides new evidence of reduced empathy in persons with addictions by showing that this phenomenon is not limited to substance-related addictions (Ferrari et al., 2014; Martinotti et al., 2009; Maurage et al., 2011; Preller et al., 2014b); it also extends to gambling addiction. The differences between experimental groups were noted after substance consumption was controlled. This shows that problem gambling itself correlates with impaired empathy, independent of other substance-related addictions.

The second purpose of the present study was to identify a cognitive marker of empathy that could be considered for cognitive training to enhance empathy. We propose that the visuospatial capacity to take someone else's perspective is a promising candidate for this purpose. Visuospatial perspective-taking is the ability to mentally displace one's own position in space to the position of the individual with whom a contact is made (Thirioux et al., 2014). This mental ability is critical for adopting others' points of view on an interpersonal level, too. There is, therefore a common element between low-level (visuospatial) and high-level (interpersonal) perspective-taking for empathic skills. As a result, in the current study a visuospatial perspective change task was used as a cognitive marker of empathy. To verify the relevance of our proposal, two conditions needed to be satisfied. First, lower visuospatial performances should be observed in people suffering from addiction. We tested the hypothesis that problem gamblers have lower visuospatial perspective-taking performances than healthy controls. This hypothesis was confirmed since PGs showed lower performances than the two other groups of participants. Second, there should be a linear relationship between visuospatial perspective-taking and empathy. We therefore tested the hypothesis that visuospatial perspective-taking performances predict empathy. More precisely, we expected that higher visuospatial performances would be reflected in higher fantasy scale, perspective-taking, and empathic concern scores, and lower personal distress scores on the IRI. We found that, conforming to previous studies (De Beni et al., 2006), age was negatively correlated to visuospatial performances. We have therefore controlled age by including it as an interaction term into the regression analyses. We purport that, if not held constant, this individual characteristic must be taken into account when examining the relationship between visuospatial abilities and other variables. The results confirmed our predictions concerning a positive relationship with perspective-taking and a negative relationship with personal distress. Visuospatial performances

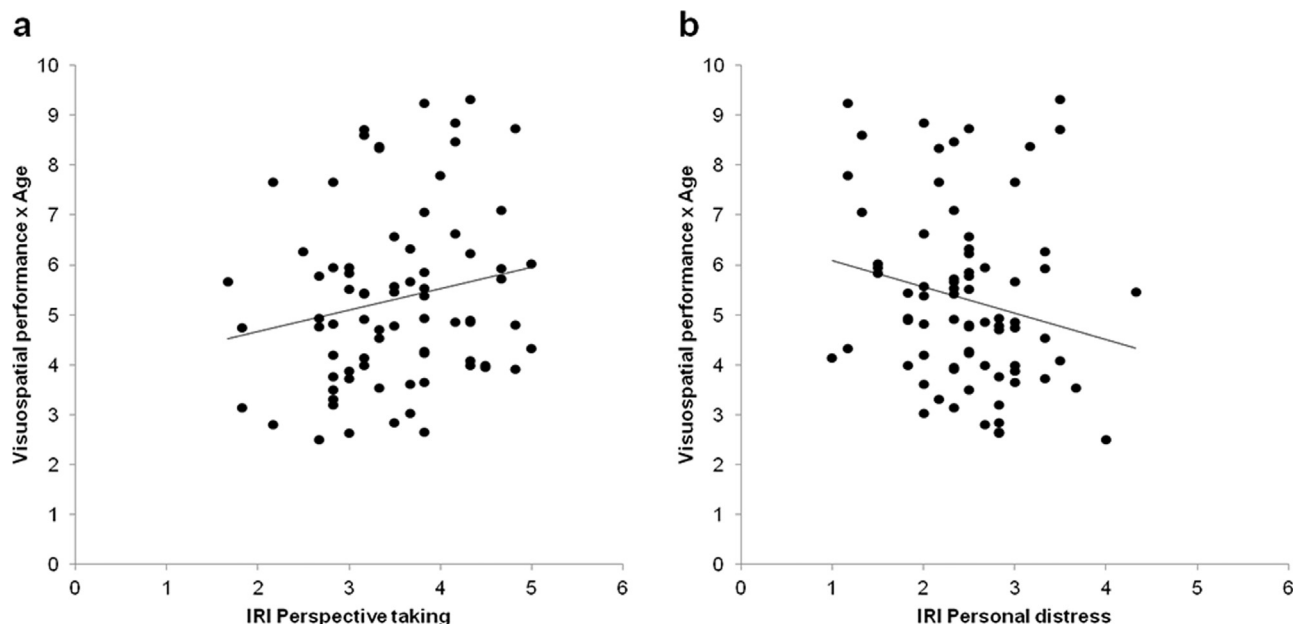


Fig. 4. Relationships between the visuospatial performance index and two dimensions of the IRI: (a) Perspective-taking and (b) Personal distress.

did not predict the two other dimensions of fantasy scale and empathic concern, suggesting that these are not intrinsically connected to the basic visuospatial capacity to adopt others' perspective. To conclude, visuospatial perspective-taking may be a viable cognitive marker to be used as an empathy rehabilitation target.

Taken together, these findings may have clinical implications for psychiatrists, psychologists and social workers with an interest in social readaptation for individuals suffering from addiction. The knowledge that these patients have reduced empathy suggests that treatment specifically focusing on interpersonal abilities would be crucial for social rehabilitation. Our findings suggest that social dysfunction may partly be explained by an impaired ability to operate perspective-taking at a basic cognitive level. This indicates that a greater focus could be placed on intra-individual factors, which could be adapted to enhance interpersonal connection and social adjustment. Empathy trainings with a specific focus on visuospatial abilities could be considered as part of a treatment program to help the patient readapt to social life.

A major limitation of the present study is heterogeneity between the measures used to test H3. On the one hand, we used the visuospatial perspective-taking task. This is an objective and immediate measure of individual ability measured through a computer program. On the other hand, we measured empathy with the IRI, which is a self-reported and therefore subjective questionnaire. This measure includes questions that are contingent to past situations or those that the respondent is supposed to imagine. As an additional limitation, we used a non-validated French version of the IRI questionnaire. Finally, we note the relatively limited sample size, particularly concerning the outpatient group of PGs.

The present study is similar to other attempts to define cognitive markers underpinning dysfunctional behaviors in addiction, such as attentional bias (Leeman et al., 2014). Further research is needed to confirm the findings of reduced empathy in problem gambling. Additional studies are also needed to settle the relationship between visuospatial perspective-taking and empathy, particularly concerning personal distress. We consider this to be the major component of dysfunctional empathy in addicted populations.

Further research is needed to confirm the findings of reduced empathy in problem gambling. Also, the direction of the cause-effect relationship between empathy and addiction, and between empathy and visuospatial perspective-taking needs closer scrutiny. Indeed, our study demonstrates an association between these variables. However, the question of whether impaired empathy is a consequence of long lasting, self-centered preoccupations about gambling remains open. On the contrary, such impairments could equally be a vulnerability factor, which leads to gambling, or both a cause and consequence. Similarly, our rationale that visuospatial perspective-taking (as a basic cognitive component), predicts empathy (as a higher level ability) does not exclude that the relation may work the other way round.

Role of the funding source

The study was funded by the Lausanne University Hospital regular budget.

Conflict of interest

None.

Ethical approval

All procedures performed in studies involving human participants were in accordance with the ethical standards of the institutional and/or national research committee and with the 1964 Helsinki declaration and its later amendments or comparable ethical standards.

Acknowledgments

We are grateful to Vincent De Landtsheer who graciously and enthusiastically provided us with his 3D-imaging expertise. We thank also the members of the Centre for Excessive Gambling in Lausanne, Switzerland, for their contribution to the study.

References

- Abu-Akel, A., Shamay-Tsoory, S., 2011. Neuroanatomical and neurochemical bases of theory of mind. *Neuropsychologia* 49 (11), 2971–2984.
- American Psychiatry Association, 2013. *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* 5th ed.. Author, Washington, DC.
- Anderson, C., Keltner, D., 2002. The role of empathy in the formation and maintenance of social bonds. *Behav. Brain Sci.* 25 (1), 21–22.
- Asthana, H.S., Mandal, M.K., Khurana, H., Haque-Nizamie, S., 1998. Visuospatial and affect recognition deficit in depression. *J. Affect. Disord.* 48 (1), 57–62.
- Baron-Cohen, S., Wheelwright, S., 2004. The Empathy Quotient: an investigation of adults with Asperger syndrome or high functioning autism, and normal sex differences. *J. Autism Dev. Disord.* 34 (2), 163–175.
- Batson, C., 1987. Prosocial motivation: is it ever truly altruistic? *Adv. Exp. Soc. Psychol.* 20, 65–122.
- Batson, C., Batson, J.G., Todd, R., Brummett, B.H., Shaw, L.L., Aldeguer, C.M., 1995. Empathy and the collective good: caring for one of the others in a social dilemma. *J. Pers. Soc. Psychol.* 68 (4), 619–631.
- Bergh, C., Eklund, T., Sodersten, P., Nordin, C., 1997. Altered dopamine function in pathological gambling. *Psychol. Med.* 27 (2), 473–475.
- Black, D.W., Shaw, M.C., McCormick, B.A., Allen, J., 2012. Marital status, childhood maltreatment, and family dysfunction: a controlled study of pathological gambling. *J. Clin. Psychiatry* 73 (10), 1293–1297.
- Blair, R., 2005. Responding to the emotions of others: dissociating forms of empathy through the study of typical and psychiatric populations. *Conscious. Cogn.* 14 (4), 698–718.
- Blum, K., Cull, J.C., Braverman, E.R., Comings, D.E., 1996. Reward deficiency syndrome. *Am. Sci.* 84 (2), 132–145.
- Bora, E., Gökçen, S., Veznedaroglu, B., 2008. Empathic abilities in people with schizophrenia. *Psychiatry Res.* 160 (1), 23–29.
- Cowlshaw, S., Suomi, A., Rodgers, B., 2016. Implications of gambling problems for family and interpersonal adjustment: results from the Quinte Longitudinal Study. *Addiction*.
- Crisp, A.H., Gelder, M.G., Rix, S., Meltzer, H.I., Rowlands, O.J., 2000. Stigmatisation of people with mental illnesses. *Brit. J. Psychiat.* 177, 4–7.
- Cusi, A.M., MacQueen, G.M., Spreng, R.N., McKinnon, M.C., 2011. Altered empathic responding in major depressive disorder: relation to symptom severity, illness burden, and psychosocial outcome. *Psychiatry Res.* 188 (2), 231–236.
- Daley, D.C., 2013. Family and social aspects of substance abuse disorders and treatment. *J. Food Drug Anal.* 21 (4), S73–S76.
- Davis, M.H., 1980. A multidimensional approach to individual differences in empathy. *JSAS Cat. Sel. Doc. Psychol.* 10, 85.
- Davis, M.H., 1983. Measuring individual differences in empathy: evidence for a multidimensional approach. *J. Pers. Soc. Psychol.* 44 (1), 113–126.
- Davis, R.V., 1987. Scale construction. *J. Couns. Psychol.* 34 (4), 481–489.
- De Beni, R., Pazzaglia, F., Gardini, S., 2006. The role of mental rotation and age in spatial perspective-taking tasks: when age does not impair perspective-taking performance. *Appl. Cogn. Psychol.* 20 (6), 807–821.
- Decety, J., Moriguchi, Y., 2007. The empathic brain and its dysfunction in psychiatric populations: implications for intervention across different clinical conditions. *Biopsychosoc. Med.* 1 (22), 1.
- Derntl, B., Finkelmeyer, A., Toygar, T.K., Hülsmann, A., Schneider, F., Falkenberg, D.I., Habel, U., 2009. Generalized deficit in all core components of empathy in schizophrenia. *Schizophr. Res.* 108 (1–3), 197–206.
- Dziobek, I., Rogers, K., Fleck, S., Bahnemann, M., Heekeren, H.R., Wolf, O.T., Convit, A., 2008. Dissociation of cognitive and emotional empathy in adults with Asperger syndrome using the Multifaceted Empathy Test (MET). *J. Autism Dev. Disord.* 38 (3), 464–473.
- Eisenberg, N., Fabes, R.A., Murphy, B., Karbon, M., Maszk, P., Smith, M., O'Boyle, C., Suh, K., 1994. The relations of emotionality and regulation to dispositional and situational empathy-related responding. *J. Pers. Soc. Psychol.* 66 (4), 776–797.
- Ellis, P.L., 1982. Empathy: a factor in antisocial behavior. *J. Abnorm. Child Psychol.* 10 (1), 123–133.
- Etter, J.-F., Le Houezec, J., Perneger, T.V., 2003. A self-administered questionnaire to measure dependence on cigarettes: the cigarette dependence scale. *Neuropsychopharmacol.* 28 (2), 359–370.
- Ewing, J.A., 1984. Detecting alcoholism: the CAGE questionnaire. *J. Am. Med. Assoc.* 252 (14), 1905–1907.
- Fan, Y., Duncan, N.W., de Greck, M., Northoff, G., 2011. Is there a core neural network in empathy? An fMRI based quantitative meta-analysis. *Neurosci. Biobehav. Rev.* 35 (3), 903–911.
- Feng, P., Zhou, X.-H., Zou, Q.-M., Fan, M.-Y., Li, X.-S., 2012. Generalized propensity score for estimating the average treatment effect of multiple treatments. *Stat. Med.* 31 (7), 681–697.
- Ferrari, V., Smeraldi, E., Bottero, G., Politi, E., 2014. Addiction and empathy: a preliminary analysis. *Neurol. Sci.* 35 (6), 855–859.

- Ferris, J., Wynne, H., 2001. The Canadian Problem Gambling Index: Final Report. Canadian Centre on Substance Abuse, Ottawa.
- Goudriaan, A.E., Oosterlaan, J., De Beurs, E., Van Den Brink, W., 2006. Neurocognitive functions in pathological gambling: a comparison with alcohol dependence, Tourette syndrome and normal controls. *Addiction* 101 (4), 534–547.
- Haker, H., Schimansky, J., Jann, S., Rossler, W., 2012. Self-reported empathic abilities in schizophrenia: a longitudinal perspective. *Psychiatry Res.* 200 (2–3), 1028–1031.
- Homer, B.D., Solomon, T.M., Moeller, R.W., Mascia, A., DeRaleau, L., Halkitis, P.N., 2008. Methamphetamine abuse and impairment of social functioning: a review of the underlying neurophysiological causes and behavioral implications. *Psychol. Bull.* 134 (2), 301–310.
- Hulka, L.M., Preller, K.H., Vonmoos, M., Broicher, S.D., Quednow, B.B., 2013. Cocaine users manifest impaired prosodic and cross-modal emotion processing. *Front. Psychiatry* 4, 98.
- Ickes, W., 1997. *Empathy Accuracy*. Guilford Press, New York.
- Kalivas, P.W., Volkow, N.D., 2005. The neural basis of addiction: a pathology of motivation and choice. *Am. J. Psychiatr.* 162 (8), 1403–1413.
- Koob, G.F., Le Moal, M., 2008. Neurobiological mechanisms for opponent motivational processes in addiction. *Philos. Trans. Roy. Soc. B* 363 (1507), 3113–3123.
- Leeman, R.F., Robinson, C.D., Waters, A.J., Sofuoglu, M., 2014. A critical review of the literature on attentional bias in cocaine use disorder and suggestions for future research. *Exp. Clin. Psychopharmacol.* 22 (6), 469–483.
- Martinotti, G., Di Nicola, M., Tedeschi, D., Cundari, S., Janiri, L., 2009. Empathy ability is impaired in alcohol-dependent patients. *Am. J. Addict.* 18 (2), 157–161.
- Mattan, B.D., Rotshtein, P., Quinn, K.A., 2016. Empathy and visual perspective-taking performance. *Cogn. Neurosci.* 7 (1–4), 170–181.
- Maurage, P., Grynberg, D., Noel, X., Joassin, F., Philippot, P., Hanak, C., Verbanck, P., Luminet, O., de Timary, P., Campanella, S., 2011. Dissociation between affective and cognitive empathy in alcoholism: a specific deficit for the emotional dimension. *Alcohol. Clin. Exp. Res.* 35 (9), 1662–1668.
- McQuade, A., Gill, P., 2012. The role of loneliness and self-control in predicting problem gambling behaviour. *Gambl. Res.* 24 (1), 18–30.
- Montag, C., Heinz, A., Kunz, D., Gallinat, J., 2007. Self-reported empathic abilities in schizophrenia. *Schizophr. Res.* 92 (1–3), 85–89.
- Moriguchi, Y., Ohnishi, T., Lane, R.D., Maeda, M., Mori, T., Nemoto, K., Matsuda, H., Komaki, G., 2006. Impaired self-awareness and theory of mind: an fMRI study of mentalizing in alexithymia. *Neuroimage* 32 (3), 1472–1482.
- Nakagawa, S., Takeuchi, H., Taki, Y., Nouchi, R., Sekiguchi, A., Kotozaki, Y., Miyauchi, C.M., Iizuka, K., Yokoyama, R., Shinada, T., Yamamoto, Y., Hanawa, S., Araki, T., Hashizume, H., Kunitoki, K., Sassa, Y., Kawashima, R., 2015. White matter structures associated with loneliness in young adults. *Sci. Rep.* 5, 17001.
- Oldfield, R., 1971. The assessment and analysis of handedness: the Edinburgh Inventory. *Neuropsychologia* 9 (1), 97–113.
- Piaget, J., Inhelder, B., 1948. *La représentation de l'espace chez l'enfant*. Presses Universitaires de France, Paris.
- Potenza, M.N., 2001. The neurobiology of pathological gambling. *Semin. Clin. Neuropsychiatry* 6 (3), 217–226.
- Potenza, M.N., Leung, H.C., Blumberg, H.P., Peterson, B.S., Fulbright, R.K., Lacadie, C.M., Skudlarski, P., Gore, J.C., 2003. An FMRI Stroop task study of ventromedial prefrontal cortical function in pathological gamblers. *Am. J. Psychiatry* 160 (11), 1990–1994.
- Preller, K.H., Herdener, M., Schilbach, L., Stampfli, P., Hulka, L.M., Vonmoos, M., Ingold, N., Vogeley, K., Tobler, P.N., Seifritz, E., Quednow, B.B., 2014a. Functional changes of the reward system underlie blunted response to social gaze in cocaine users. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 111 (7), 2842–2847.
- Preller, K.H., Hulka, L.M., Vonmoos, M., Jenni, D., Baumgartner, M.R., Seifritz, E., Dziobek, I., Quednow, B.B., 2014b. Impaired emotional empathy and related social network deficits in cocaine users. *Addict. Biol.* 19 (3), 452–466.
- Premack, D., Woodruff, G., 1978. Does the chimpanzee have a theory of mind? *Behav. Brain Sci.* 1 (4), 515–526.
- Preston, S.D., de Wall, F.B., 2002. Empathy: its ultimate and proximate bases. *Behav. Brain Sci.* 25 (1), 1–20.
- Regard, M., Knoch, D., Gutling, E., Landis, T., 2003. Brain damage and addictive behavior: a neuropsychological and electroencephalogram investigation with pathologic gamblers. *Cogn. Behav. Neurol.* 16 (1), 47–53.
- Rogers, K., Dziobek, I., Hassenstab, J., Wolf, O.T., Convit, A., 2007. Who cares? Revisiting empathy in Asperger syndrome. *J. Autism Dev. Disord.* 37 (4), 709–715.
- Rosenbaum, P.R., Rubin, D.B., 1983. The central role of the propensity score in observational studies for causal effects. *Biometrika* 70 (1), 41–55.
- Roy, A., Adinoff, B., Roehrich, L., Lamparski, D., Custer, R., Lorenz, V., Barbaccia, M., Guidotti, A., Costa, E., Linnoila, M., 1988. Pathological gambling: a psychobiological study. *Arch. Gen. Psychiatry* 45 (4), 369–373.
- Schreier, S., Pijnenborg, G., Aan het Rot, M., 2013. Empathy in adults with clinical or subclinical depressive symptoms. *J. Affect. Disord.* 150 (1), 1–16.
- Sheehan, D.V., Lecrubier, Y., Sheehan, K., Amorim, P., Janavs, J., Weiller, E., Hergueta, T., Baker, R., Dunbar, G.C., 1998. The Mini-International Neuropsychiatric Interview (M.I.N.I.): the development and validation of a structured diagnostic psychiatric interview for DSM-IV and ICD-10. *J. Clin. Psychiatry* 59 (Suppl 20), 22–33.
- Shelton, A.L., Clements-Stephens, A.M., Lam, W.Y., Pak, D.M., Murray, A.J., 2012. Should social savvy equal good spatial skills? The interaction of social skills with spatial perspective taking. *J. Exp. Psychol. Gen.* 141 (2), 199–205.
- Soderstrom, H., 2003. Psychopathy as a disorder of empathy. *Eur. Child Adolesc. Psychiatry* 12 (5), 249–252.
- Sofuoglu, M., Sewell, R., 2009. Norepinephrine and stimulant addiction. *Addict. Biol.* 14 (2), 119–129.
- Spreeuwerberg, M.D., Bartak, A., Croon, M.A., Hagenaars, J.A., Busschbach, J.J.V., Andrea, H., Twisk, J., Stijnen, T., 2010. The multiple propensity score as control for bias in the comparison of more than two treatment arms: an introduction from a case study in mental health. *Med. Care* 48 (2), 166–174.
- Surtees, A., Apperly, I., Samson, D., 2013. The use of embodied self-rotation for visual and spatial perspective-taking. *Front. Hum. Neurosci.* 7, 698.
- Thakkar, K.N., Park, S., 2010. Empathy, schizotypy, and visuospatial transformations. *Cogn. Neuropsychiatry* 15 (5), 477–500.
- Thirioux, B., Jorland, G., Bret, M., Tramus, M.H., Berthoz, A., 2009. Walking on a line: a motor paradigm using rotation and reflection symmetry to study mental body transformations. *Brain Cogn.* 70 (2), 191–200.
- Thirioux, B., Mercier, M.R., Blanke, O., Berthoz, A., 2014. The cognitive and neural time course of empathy and sympathy: an electrical neuroimaging study on self-other interaction. *Neuroscience* 267 (0), 286–306.
- Thirioux, B., Mercier, M.R., Jorland, G., Berthoz, A., Blanke, O., 2010. Mental imagery of self-location during spontaneous and active self-other interactions: an electrical neuroimaging study. *J. Neurosci.* 30 (21), 7202–7214.
- Trevorrow, K., Moore, S., 1998. The association between loneliness, social isolation and women's electronic gaming machine gambling. *J. Gambl. Stud.* 14 (3), 263–284.
- Vogel, J.J., Bowers, C.A., Vogel, D.S., 2003. Cerebral lateralization of spatial abilities: a meta-analysis. *Brain Cogn.* 52 (2), 197–204.
- Wilbertz, G., Brakemeier, E.-L., Zobel, I., Härter, M., Schramm, E., 2010. Exploring preoperational features in chronic depression. *J. Affect. Disord.* 124 (3), 262–269.

9.3 Article 3 : Tomei, A., & Grivel, J. (2014). Body posture and the feeling of social closeness : An exploratory study in a naturalistic setting. *Current Psychology*, 33(1), 35-46.

Contribution du candidat :

Etude 1 : Participation à la planification de l'étude et à la passation expérimentale. Réalisation des analyses statistiques. Rédaction de l'article et participation à la révision finale de l'article.

Etude 2 : Participation à la planification de l'étude. Passation expérimentale. Saisie des données. Réalisation des analyses statistiques. Rédaction de l'article et participation à la révision finale de l'article.

Contenu de l'article :

Cet article décrit l'étude réalisée pour atteindre l'objectif 4 et pour tester l'hypothèse 4. Il fournit le résultat 4 de la thèse.

Body Posture and the Feeling of Social Closeness: An Exploratory Study in a Naturalistic Setting

Alexander Tomei · Jeremy Grivel

Published online: 17 November 2013

© Springer Science+Business Media New York 2013

Abstract Previous research has shown that body postures and body movements influence people's attitudes, preferences and feelings. In the present study, we explored the influence of body posture on the feeling of closeness towards others and how this effect may interact with contextual variables. Study 1 was conducted in a naturalistic setting in which 127 participants observed a series of live dance sequences either standing up or remaining seated. After each sequence, participants reported the feelings elicited by the dance performance on a questionnaire. Visibility of performers' facial expressions and background tempo were used as contextual variables. Results showed that participants who watched the performance standing up felt significantly closer to the dancers than participants who remained seated. Study 2 was carried out in a laboratory setting to explore the relationship between body posture, tempo and heart rate. Results showed a significant increase in heart rate when standing compared to when sitting and no effect of tempo. The present research demonstrates a link between body posture and social connection providing evidence that standing up strengthens the feeling of closeness to others, and showing that posture not only has an impact on self-related feelings (e.g. fear, anger, sadness) as previous research has shown, but also has an impact on feelings towards others at the base of all human social relations. The present research also suggests that heart rate may be a mediator of the effect of posture on the feeling of closeness.

Keywords Body posture · Tempo · Heart rate · Social closeness

Introduction

Embodied cognition theories have emphasized the role of the motor system in influencing psychological processes (see Niedenthal et al. 2005). More precisely, body movement and posture are now well known predictors of individual attitudes, preferences,

A. Tomei (✉) · J. Grivel
Community Psychiatry Service, Lausanne University Hospital, Rue St-Martin 7, 1003 Lausanne,
Switzerland
e-mail: alexander.tomei@chuv.ch

and feelings. Wells and Petty (1980) led subjects to believe they were testing headphones, and instructed them to move their heads either vertically or horizontally while they listened to music and to a university broadcast message about tuition fee increases. Subjects who nodded their head up and down while listening to the broadcast perceived its message more favorably than subjects who shook their head horizontally. In the same vein, Tom et al. (1991) instructed subjects to listen to music through a headphone set and move their head either up and down or from side to side. The experimenter purposely left a pen on the table in front of the subjects for the duration of the session. Once the session was over, the subjects were offered a pen as a gift. They were given a choice between the pen they had seen on the table and an unfamiliar pen. Subjects who moved their head up and down chose the pen they had during the session more often than the unfamiliar pen. Conversely, subjects instructed to move their head from side to side were more likely to select the unfamiliar pen. Cacioppo et al. (1993) found that subjects judged ideographs to which they were exposed during arm flexion (movement intended to move the arm towards oneself) more positively than ideographs to which they were exposed during arm extension (movement intended to move the arm away from oneself), and that arm flexion was associated with an approach motivational orientation. To summarize, these studies demonstrate that producing body movements that embody cognition of approval/disapproval and approach/withdrawal influence our attitudes and preferences, even though such movements are unconnected to their first meaning.

Other studies have demonstrated that body posture influences how feelings are modulated. For instance, Duclos et al. (1989) showed that when people adopt postures of fear, anger or sadness without realizing the direct association with the emotion, they rate the intensity of the emotion congruent with their posture higher than the intensity of emotions that were not reflected in body posture during rating. In Stepper and Strack's study (1993), subjects completed an achievement test; subjects instructed to sit in an upright posture felt prouder on receipt of bogus positive feedback about test results than the subjects who sat in a slumped posture. These findings demonstrate the impact of body postures on self-related attitudes and self-related feelings (i.e. fear, anger, sadness, amusement, pride), so the purpose of this work is to examine the possible impact of body posture on other-related feelings (i.e. social connection).

One basic social feeling that we manifest towards people is the feeling of closeness. Social closeness is a deeply rooted natural human need. From earliest childhood the reciprocal, ongoing search for closeness is essential for the emotional, cognitive and social development of the human being (Bowlby 1958; Harlow and Zimmermann 1958). The affectional tie that people form with one another (Ainsworth and Bell 1970) finds its basis in the close and safe space between infant and mother, and in this close space the attunement between the child and its mother (Stern 1985) is generated as the starting point for the building and maintaining of social bonds through empathy (Anderson and Keltner 2002). In life beyond infancy, we tend to approach people we like by getting physically closer to them, and avoid people we dislike by keeping at a physical distance. Metaphorically, we indicate the strength of social connection with others in terms of distance by employing expressions such as 'feeling close to someone' or 'being close friends' (Meier et al. 2012).

We hypothesized that the feelings of social connection may be determined by standing up from a seated posture. In social situations - at least in Western cultures -

standing up is inherently a social posture in that it anticipates the connection with people we happen to meet or desire to meet. The effect of a change in body posture on psychological distance independent of physical distance has not been investigated to date. We therefore decided to investigate the effect of posture - seated or standing - on socially related feelings. In the present research we tested the hypothesis that other-related feelings, such as social closeness, may be increased merely by adopting a standing posture rather than a seated posture.

Study 1 aimed to measure the relationship between posture (seated vs. standing) and the feeling of closeness towards an observed individual. We adopted a naturalistic approach in accordance with Zaki and Ochsner's argument (2009, 2012) for the need to examine social cognition with ecological paradigms employing "more realistic stimuli involving social cues that are multimodal, dynamic and contextually embedded" (Zaki and Ochsner 2009, p. 7) to complement the dominant paradigms based on highly controlled laboratory studies. We hypothesized that people standing to watch a dance performance would report stronger feelings of closeness towards the dancer than people who had remained seated during the performance.

In this first experiment we established a social context in which the encounter is reduced to observation; without any verbal interaction between observer and performer that could influence the judgment; at a public distance (Hall 1966) where most nonverbal communication is through gestures and posture. The experiment was conducted in a collective situation both to create a context congruent with that typical of dance performance and for practical reasons - time constraints and the physical endurance of the performers. We gathered an audience in a theater and presented them with a series of 1 min dance sequences performed by professional dancers at a public distance. Posture was manipulated to ensure that half the audience observed the performances standing whilst the other half of the audience watched the performances remaining seated. A measure of closeness was taken in between the dance sequences. Measures of closeness available in the literature e.g. the Inclusion of Other in the Self scale (Aron et al. 1992) and the Relationship Closeness Inventory (Berscheid et al. 1989), are designed to assess closeness in the context of intimate or romantic relationships rather than closeness between extraneous individuals, so we developed a bespoke scale of closeness. Our scale of closeness included items assessing the feeling of closeness; the feeling of being in contact directly; involvement with the actions of the observed person and two items intended to measure the degree to which the performance modified an observer's perception of time and space. Participants rated how emotionally close they felt to the performer, how touched they were by the sequence, and how much they felt in contact with the performer.

Within the framework of our naturalistic approach we controlled for contextual variables known to influence individual perceptions and affects e.g. perception of facial expressions in others (Niedenthal et al. 2010). We controlled for visibility of performers' facial expressions using a within-group manipulation: for half the dance sequences the performer wore a mask; for the other sequences the performer danced unmasked. We predicted that feelings of closeness would be greater when the performers' facial expressions were visible than when they were hidden.

It has been shown that individual emotional processing may be influenced by external sound (Dillman-Carpentier and Potter 2007; Gomez and Danuser 2007; Husain et al. 2002). For example, Gomez and Danuser (2007) showed that musical

structural components such as rhythm and tempo influence emotions and individual arousal such that fast tempo is associated with positive affect and higher heart rate (HR). In the light of these findings, we manipulated contextual tempo by playing metronome during the dance sequences; a slow beat was played in half the sequences; a fast beat in the remainder, metronome speed was independent of the dance movements and no music was used. We predicted that observers would report increased feelings of closeness towards the performers when the background tempo was fast.

The second purpose of the present research was to examine the physiological factors that may contribute to the effects of a standing posture. We hypothesized that physiological differences between standing and sitting provide a mechanism by which posture determines one's feeling of closeness towards others. It has been shown that HR is higher in a standing position than a seated or supine position (Grant et al. 2012; Taylor et al. 2013). It has also been established that HR plays significant role in social perception. White et al. (1981) examined the effects of arousal on romantic attraction of male participants towards a female confederate they saw on video and expected to meet. Arousal was manipulated by having participants run on the spot for either 15 s (low arousal) or 120 s (high arousal) and resulted in a significantly higher self-measured HR change in high arousal participants. The behavioral results showed that high arousal participants were more romantically attracted to the female confederate when than the low arousal participants.

Study 2 was conducted to (a) confirm the postural differences in HR and (b) assess the effects of the interaction between posture and tempo on HR in a controlled laboratory setting. HR would be measured accurately with an oximeter and the metronome beats providing the contextual tempo would be heard through headphones rather than through speakers in the performance space.

Study 1

Method

Sample

Recruitment for the study was made via an announcement of the study in the press. Participants were 102 females and 25 males aged 15 to 70 years (mean age=33.9; Md=27; SD=14.7). Thirty-seven percent of the participants reported dancing on a regular basis. Eighty-five percent of participants indicated that they did not know the dancers personally, and 82 % had never seen them perform previously. Eighty-nine percent of participants had previously attended dance performances (seldom=30 %; sometimes=44 %; often=15 %); while 11 % reported they had never previously attended a dance.

Design

The experiment consisted of a $2 \times 2 \times 2$ mixed factorial design including Posture (standing vs. seated) as a between-subjects factor. The within-subjects factors were Mask - a manipulation of facial visibility (masked dancers vs. unmasked dancers) and Tempo (metronome at 64 beats per minute, bpm, vs. 128 bpm).

Procedure and Materials

Participants were led into a theater and seated in an auditorium. On entering the auditorium participants were given a questionnaire and allocated a seat number which randomly assigned them to one of the two experimental conditions (standing or seated). Ten participants of the standing condition prevented seatmates in the sitting condition from having a clear view of the stage. Therefore, they were switched to the sitting condition and instructed to remain seated during the whole performance. As a consequence, group size was unequal between standing ($N=53$) and the sitting ($N=74$) conditions, but did not affect the homogeneity of variance assumption as regards to the feelings of social closeness (Levene's $F=1.31$; $p<0.25$). Participants were told that the aim of the study was to assess personal reactions and feelings when watching a dance performance and that their data would be anonymous. Before the first dance sequence participants responded to questions about their own dancing, personal relationship with the performers, attendance at previous performances by the dancers and general attendance at dance performances.

The combination of Mask, Tempo and the dancers' gender resulted in series of eight different sequences, which were presented twice each, giving a total of 16 sequences, with a 2 min break between each sequence. While the two dancers took turns performing to avoid physical fatigue, Mask and Tempo conditions were presented in a counterbalanced order. Posture was operationalized such that half the audience watched all the dance sequences standing up, whilst the other half were seated throughout. Participants in the standing condition stood in front of their seats and were at the same distance from each other as seated participants. Dance sequences lasted 1 min and were performed alternately by two professional dancers, one female and one male, (ex-members of the Maurice Béjart Ballet Company, Lausanne) with the sound of a metronome ticking relayed through loudspeakers. The dance sequences involved movements of the performers over different areas of the stage and included standing, sitting and lying poses to eliminate the possibility that a feeling of closeness toward the dancers may be due to mimicry (Chartrand and Bargh 1999). Two within-subjects factors were also included in the design: (a) in half the sequences the dancers wore a mask to hide facial expressions and (b) the background metronome beat was slow (64 bpm) for half the sequences and fast (128 bpm) for the remainder. Performance of the dance sequences was independent of the manipulated tempo i.e. the dancers performed exactly the same sequence, at the same pace regardless of background tempo.

After each sequence participants were seated to report their reactions to the performance on a seven-item questionnaire: (1) 'I was touched by this sequence', (2) 'The sequence seemed to last a very short/very long time', (3) 'I felt as if I were somewhere else', (4) 'I felt close to the dancer', (5) 'I felt in touch with the dancer', (6) 'I felt as if I was being swept away by the dancer' and (7) 'I wanted to dance or move about'. Participants rated their agreement with each statement by marking through a 65 mm long straight line scale labelled 'Not at all' at one end and 'Absolutely' at the other. For item 2 the labels were 'A very short time' and 'A very long time'. The last page of the questionnaire stated that there would be a basket for donations to the dancers at the exit and subjects were asked to write down the amount of money they were prepared to give. Responses to this indirect measure of mood (Carlson et al. 1988) allowed us to

control for differences in the participants' mood between the standing and the seated conditions.

At the end of the experiment participants were fully debriefed and thanked for their participation. The study was approved by the cantonal Ethics Committee for research on humans in Lausanne, Switzerland.

Dependent Variables

The dependent variables were operationalized as the distance (in mm) along the response line from the left extremity. After verification of internal consistency (all Cronbach $\alpha > 0.91$), the mean for each item was calculated across the 16 sequences. We then performed a principle components factor analysis with a Varimax rotation to define common dimensions to the seven dependent variables. This analysis revealed two main factors accounting for 79.9 % of the total variance. The first factor (63.4 % of the variance) was explained by items 4; 5; 6; 1 and 7 in descending order of factor loadings (0.959; 0.953; 0.946; 0.919 and 0.811 respectively). We therefore labelled this factor 'feeling of closeness with the dancers'. The second factor (16.4 % of the variance) was explained by items 2 and 3 (factor loadings 0.790 and 0.723 respectively) relating to participants' spatiotemporal perceptions during the dance sequences (duration of the sequences and sensation of being elsewhere). In view of the weakness of this second factor, items 2 and 3 were not taken into consideration in the analyses. A final score for 'feeling of closeness' was computed as the mean of the five items explaining the first factor (Cronbach $\alpha = 0.95$). Distributions of the computed feeling of closeness variable did not meet the criteria for symmetry (Skewness=0.604; SE=0.215), but after exclusion of outliers (scores more than two standard deviations from the mean; $N=4$), the asymmetry of the distribution was acceptable (Skewness=0.232; SE=0.218).

Results

Preliminary Analyses

Crosstabs analysis to check whether the participants were distributed homogeneously in the experimental conditions with respect to whether they danced themselves, knew the dancers personally, and had previously attended dance performances found no significant differences between the experimental conditions. Participants' feelings of closeness did not vary with the gender of the dancers.

We also checked for an effect of posture on mood by performing a one-way ANOVA with amount of intended donation as the dependent variable. The results showed no difference between the two experimental conditions ($F(1,121)=0.88$; $p < 0.40$). In addition, the amount of the intended donation was not related to the feeling of closeness ($r=0.025$).

A linear regression analysis was performed to check for the effect of distance from the performer on the feeling of closeness towards the performer, with seat row as the predictor variable and feeling of closeness towards as the criterion variable. The results showed that the distance from the stage did not predict feeling of closeness ($\beta=0.01$; $p < 0.70$).

Finally, we checked whether variation in feeling of closeness towards the dancers could depend on personal dance practice, on knowing the performers, or on the frequency

of attendance at dance performances. One-way ANOVAs with personal dance practice and personal relationship with the performers as dependent variables showed no significant effect of these two variables. A linear regression analysis was performed to examine the relationship between frequency of attendance at dance performances and feeling of closeness to the performers. The result showed a significant positive relationship between the frequency of attendance at dance performances and feeling of closeness ($\beta=3.89$; $t(126)=3.23$; $p<0.01$). This effect may be explained by an increased familiarity with the body language of dance through frequent attendance at performances. In addition, there is evidence that familiarity with an object or a person facilitates one's empathy towards it (for a review, see Preston and De Waal 2002).

Main Analyses

To test our hypotheses, we conducted a $2 \times 2 \times 2$ mixed-factor analysis of covariance (ANCOVA) in which we introduced Posture as the between-subjects factor, Mask and Tempo as within-subjects factors and frequency of Attendance at dance performances as a covariate. The results showed a significant main effect of Posture ($F(1,120)=5.07$; $p<0.03$; $\eta_p^2=0.04$) confirming the hypothesis that participants in the standing condition feel psychologically closer to the dancers ($M=25.90$; $SE=1.59$; $N=51$) than those in the seated condition ($M=21.20$; $SE=1.35$; $N=72$), see Fig. 1. No interaction effects were observed between Posture and the two within-subjects factors.

No main effects for Mask or Tempo were observed, nor was there an interaction between Mask and Tempo. On the other hand, the results indicated a three way interaction between Attendance, Mask and Tempo ($F(1,120)=6.24$; $p<0.02$; $\eta_p^2=0.05$). To explore this interaction (see Fig. 2), we dichotomized the Attendance factor (attends rarely vs. attends frequently). Contrast analyses of the interaction showed that all the differences between comparable means were significant ($p<0.03$), except for the effect of Tempo in Masked sequences for participants who rarely attended dance performances. The overall pattern of this interaction indicates that participants who attend dance performances more often, felt closer to the dancers when watching the dancers performing unmasked and with a fast (128 bpm) background tempo.

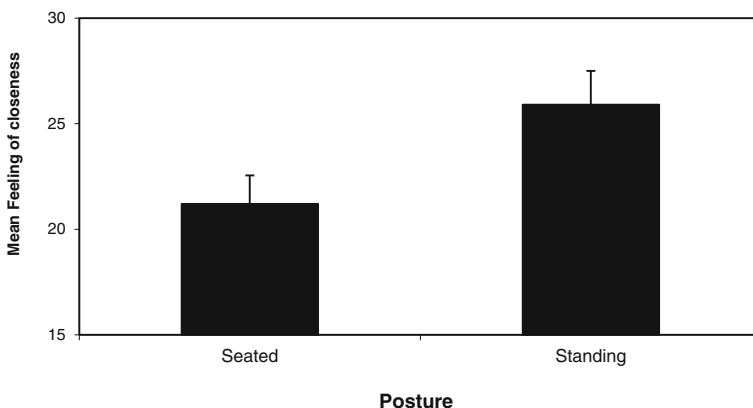


Fig. 1 Feeling of closeness (range: 0–65) according to the posture of the spectators

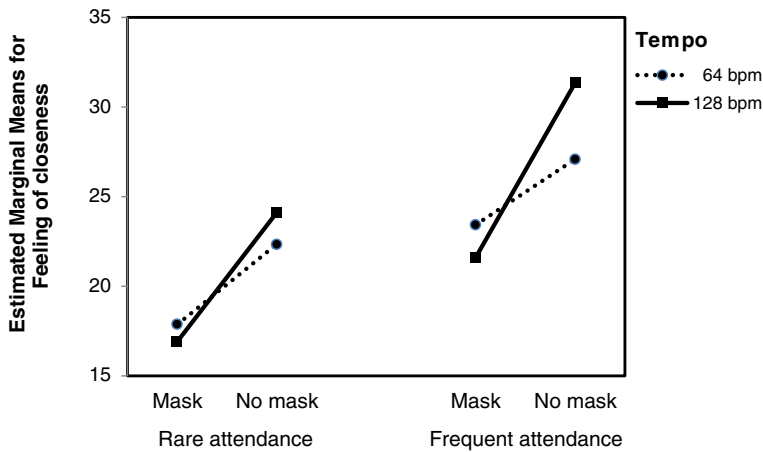


Fig. 2 Feeling of closeness (range: 0–65) as a function of facial visibility, background tempo and frequency of attendance at dance performances

Discussion Study 1

The results confirmed our hypothesis that a standing posture enhances feelings of social closeness relative to a seated posture. This finding illustrates the fact that, although no active physical movement is made to reduce the *physical* distance between the observer and the object of interest, adopting an upright standing pose induces a reduction of *social* distance. This effect occurs in spite of the physical distance between observers and the performers, and appears to be independent of contextual factors such as the visibility of the performer's facial expressions and the background aural tempo during the performance.

However contrary to our predictions, the analyses showed no independent impact of the visibility of performers' facial expressions or of background tempo on observers' feeling of closeness to the performers. The lack of effect of facial visibility may have been due to the fact that the mask worn by performers was subject to changes in inclination and lighting during the performance which produced a Noh mask effect (Lyon et al. 2000), whereby opposite emotions are conveyed according to whether the mask is tilted forward or backward. If the effect of changes in mask inclination under stage lighting is interpreted by observers as an expression of affect, this may have reduced the distinction between the masked and unmasked conditions. We had hypothesized that background tempo would influence perceived closeness to performers by extrapolation from studies in which tempo was manipulated as one dimension of musical excerpts (Gomez and Danuser 2007). Our findings suggest that tempo as an isolated variable rather than an inherent part of a musical excerpt is not sufficient to influence affect, specifically other-related feelings as in this study.

Frequency of attendance at dance performances appeared to mediate the effects of performer facial visibility and background tempo on observers' feeling of closeness towards the performers. Reported feeling of closeness was greatest amongst participants who reported attending dance performances frequently, when they observed the dancers perform unmasked and with a fast background tempo. One possible explanation for this result is that these more experienced observers of dance assimilated the experimental conditions to conditions familiar from attendance at other dance performances they habitually attend.

Study 2

In the light of the findings of Study 1, Study 2 was carried out to confirm postural differences in HR and to clarify the potential influence of tempo on HR. Although background tempo did not influence feeling of closeness in Study 1, we included the factor in the design for Study 2 to examine whether this aural factor has an independent or interactive effect on HR with posture. We predicted that there would be a main effect of posture on HR, but in line with the results of Study 1, there would be no main effect of tempo on HR.

Method

Sample and Design

Participants were 9 females and 11 males aged 18 to 60 years (mean age=28.5; Md=26; SD=11.5). The experiment consisted of a 2×2 within-subjects factorial design including Posture (standing vs. seated) and Tempo (metronome beat at 64 bpm vs. 128 bpm) as the within-subject factors and HR as the dependent variable. The order of the experimental conditions was randomized across participants.

Procedure and Dependent Variable

All participants gave informed consent before taking part in the study. Participants were welcomed to the laboratory and told that the task consisted of standing up or remaining seated at the request of the experimenter, and that they might or might not hear a metronome beating through their headphones. After the briefing, participants were seated on a chair with no table in front of it, wearing headphones and with a soft finger sensor attached to their left-hand index tip. The sensor was connected by cable to a pulse oximeter (Philips M3046A) that monitored heart rate. The experiment started with a 2 min rest in the seated posture to allow the participant's HR to reach a stable resting baseline. Following the stabilisation period, timing was similar to that used in Study 1. Participants remained in their assigned experimental position (standing or seated) for 1 min test sessions during which they heard either a 64 bpm or 128 bpm beat through the headphones. Each test session was followed by a 2 min break during which all participants were seated without hearing the metronome beat. Timing was controlled by an E-Prime script. During the one-minute test sessions participants' HR was recorded at 10 s intervals. The mean of these six HR values was used as the dependent variable for each session.

Results

With data from 20 participants, the distribution of the HR measure satisfied the assumption of normality (Skewness=0.33; SE=0.51). To test our hypotheses, we performed a repeated measures ANOVA including Posture and Tempo as the two within-subject factors and HR as the dependent variable. The results showed only a main effect of Posture such that HR was significantly higher when participants were standing ($M=78.9$; $SE=2.09$) compared to when they were seated ($M=67.4$; $SE=1.72$;

$F(1,19)=95.72$; $p<0.001$; $\eta_p^2=0.83$; see Fig. 3). No main effect of Tempo ($p<0.50$) and no interaction between Posture and Tempo ($p<0.70$) were observed.

Discussion Study 2

As predicted, and in line with previous findings (Grant et al. 2012), the standing position resulted in a higher HR than the seated position. Tempo did not appear to influence the posture-related variations in HR. This suggests that tempo does not influence HR when it is operationalized as an isolated dimension rather than being embedded in music (Gomez and Danuser 2007) or associated with a musical key (Khalfa et al. 2008).

General Conclusion

The present research provides new evidence on the relationship between body posture and social perception. Previous research has shown that social cognitions such as attitudes and preferences may be influenced by repeated head movements (Wells and Petty 1980) or tensed arm postures (Cacioppo et al. 1993). The principal aim of the present research was to explore whether other-related feelings such as the feeling of closeness may be influenced by minimal manipulations of posture such as standing vs. seated posture. The results of Study 1 confirmed this hypothesis: when observing a performer from a standing position, observers tend to report stronger feelings of closeness towards the performer than when observing from a seated position. We attribute this result to the fact that standing up in social situations embodies the anticipation of connecting to others. Standing up represents the preliminary stage in the process of reducing physical distance that separates us from something or someone. It has been shown that physical distance and psychological distance are related (Williams and Bargh 2008). By priming the individual with a standing posture, the individual embodies the expectancy of closing up with the observed target.

Our second aim was to confirm the hypothesis that the effect of a standing position on feelings of social closeness may be due to the increase in HR associated with

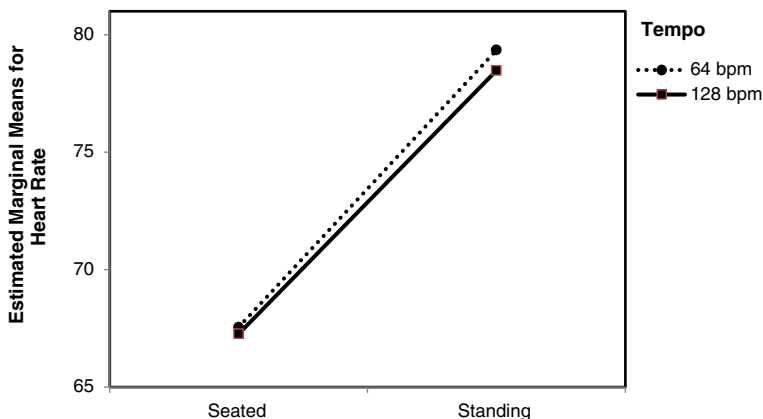


Fig. 3 Heart rate (mean pulses per minute) as a function of posture and tempo

assuming a standing position. We also wanted to explore further the possible effect of tempo. We had hypothesized an effect of tempo on social closeness based on research showing that interpersonal attraction may be induced by physiological arousal that includes a rise in HR (White et al. 1981). Study 2 found that in accordance with previous experimental findings (Grant et al. 2012; Taylor et al. 2013), HR is higher in a standing position than a seated position. The results of Study 2 diverge from previous findings, showing that tempo, when presented as a simple metronome beat rather than as part of a multidimensional music excerpt, appears to have no effect on HR.

The original aspect of our first study is that the main hypotheses were tested in a naturalistic setting, thus extending the investigation of social cognition beyond the laboratory to a contextualized social environment (Zaki and Ochsner 2009). Although there are indisputable advantages to testing psychological hypotheses about human behaviour in naturalistic settings, this approach has limitations. In the present Study 1, measurement of the hypothesized mediating variable, HR, was impractical as the experiment was carried out as a one-off session, involving the simultaneous participation of over a hundred people. As a consequence, although Study 2 confirmed an association between a standing position and higher HR, the role of HR as the mechanism by which posture influences the feeling of social closeness remains to be proved. A possible future experimental design would include HR and posture (standing vs. seated) as experimental factors and feeling of social closeness as the dependent variable. Inducing an increase in HR of approximately 12 pulses per minute in the sitting position – an increase similar to that produced by assuming a standing position – might increase feelings of social closeness to a level comparable to that found when observers are in the standing position.

In sum, our findings demonstrate a link between body posture and social connection providing evidence that standing up strengthens the feeling of closeness to others. These findings are consistent with those observed in previous research on the relation between embodiment and social cognition and are encouraging to researchers interested in examining such relation in naturalistic settings.

Acknowledgments The authors are grateful to Jacques Besson for his role in initiating and supporting the research, to Viviane Capt for her logistical support in study 1, and to Igor Piovano and Kathryn Bradney of the Igokat Centre in Lausanne for their dance performances. The authors also thank Daniela Herzig and Lucas Spierer for their comments on an earlier version of this manuscript.

Conflict-of-Interest Statement The authors declare that they have no conflict of interest.

References

- Ainsworth, M. D. S., & Bell, S. M. (1970). Attachment, exploration, and separation: illustrated by the behavior of one-year-olds in a strange situation. *Child Development*, 41, 49–67.
- Anderson, C., & Keltner, D. (2002). The role of empathy in the formation and maintenance of social bonds. *Behavioral and Brain Sciences*, 25, 21–22.
- Aron, A., Aron, E., & Smollan, D. (1992). Inclusion of other in the self scale and the structure of interpersonal closeness. *Journal of Personality and Social Psychology*, 63, 596–612.
- Berscheid, E., Snyder, M., & Omoto, A. M. (1989). The relationship closeness inventory: assessing the closeness of interpersonal relationships. *Journal of Personality and Social Psychology*, 57, 792–807.

- Bowlby, J. (1958). The nature of the child's tie to his mother. *International Journal of Psychoanalysis*, 39, 350–371.
- Cacioppo, J. T., Priester, J. R., & Berntson, G. G. (1993). Rudimentary determinants of attitudes II: arm flexion and extension have differential effects on attitudes. *Journal of Personality and Social Psychology*, 65, 5–17.
- Carlson, M., Charlin, V., & Miller, N. (1988). Positive mood and helping behavior: a test of six hypotheses. *Journal of Personality and Social Psychology*, 55, 211–229.
- Chartrand, T. L., & Bargh, J. A. (1999). The chameleon effect: the perception-behavior link and social interaction. *Journal of Personality and Social Psychology*, 76, 893–910.
- Dillman-Carpentier, F., & Potter, R. F. (2007). Effects of music on physiological arousal: explorations into tempo and genre. *Media Psychology*, 10, 339–363.
- Duclos, S., Laird, J., Schneider, E., Sexter, M., Stern, L., & Van Lighten, O. (1989). Emotion-specific effects of facial expressions and postures on emotional experience. *Journal of Personality and Social Psychology*, 57, 100–108.
- Gomez, P., & Danuser, B. (2007). Relationships between musical structure and psychological measures of emotion. *Emotion*, 7, 377–387.
- Grant, C. C., Viljoen, M., van Rensburg, J., & Wood, P. S. (2012). Heart rate variability assessment of the effect of physical training on autonomic cardiac control. *Annals of Noninvasive electrocardiology*, 17, 219–229.
- Hall, E. T. (1966). *The hidden dimension*. New York: Doubleday.
- Harlow, H. F., & Zimmermann, R. R. (1958). The development of affective responsiveness in infant monkeys. *Proceedings of the American Philosophical Society*, 102, 501–509.
- Husain, G., Thompson, W. F., & Schellenberg, E. G. (2002). Effects of musical tempo and mode on arousal, mood, and spatial abilities. *Music Perception*, 20, 151–171.
- Khalfa, S., Roy, M., Rainville, P., Dalla Bella, S., & Peretz, I. (2008). Role of tempo entrainment in psychophysiological differentiation of happy and sad music? *International Journal of Psychophysiology*, 68, 17–26.
- Lyon, M. J., Campbell, R., Plante, A., Coleman, M., Kamachi, M., & Akamatsu, S. (2000). The Noh mask effect: vertical viewpoint dependence of facial expression perception. *Proceedings of the Royal Society of London B*, 267, 2239–2245.
- Meier, B. P., Schnall, S., Schwarz, N., & Bargh, J. (2012). Embodiment in social psychology. *Topics in Cognitive Science*, 4, 705–716.
- Niedenthal, P. M., Barsalou, L. W., Winkielman, P., Krauth-Gruber, S., & Ric, F. (2005). Embodiment in attitudes, social perception, and emotion. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 9, 184–211.
- Niedenthal, P. M., Mermillot, M., Maringer, M., & Hess, U. (2010). The simulation of smiles (SIMS) model: embodied simulation and the meaning of facial expression. *Behavioral and Brain Sciences*, 33, 417–480.
- Preston, S. D., & De Waal, F. (2002). Empathy: its ultimate and proximate bases. *Behavioral and Brain Sciences*, 25, 1–71.
- Stepper, S., & Strack, F. (1993). Proprioceptive determinants of emotional and nonemotional feelings. *Journal of Personality and Social Psychology*, 64, 211–220.
- Stern, D. N. (1985). *The interpersonal world of the infant: A view from psychoanalysis and developmental psychology*. New York: Basic Books.
- Taylor, C. E., Willie, C. K., Atkinson, G., Jones, H., & Tzeng, Y. C. (2013). Postural influences on the mechanical and neural components of the cardiovascular baroreflex. *Acta Physiologica*. doi:10.1111/apha.12087. Accepted article.
- Tom, G., Pettersen, P., Lau, T., Burton, T., & Cook, J. (1991). The role of overt head movement in the formation of affect. *Basic and Applied Social Psychology*, 12, 281–289.
- Wells, G. L., & Petty, R. E. (1980). The effects of overt head movements on persuasion: compatibility and incompatibility of responses. *Basic and Applied Social Psychology*, 1, 219–230.
- White, G., Fishbein, S., & Rutstein, J. (1981). Passionate love and the misattribution of arousal. *Journal of Personality and Social Psychology*, 41, 56–62.
- Williams, L. E., & Bargh, J. A. (2008). Keeping one's distance: the influence of spatial distance cues on affect and evaluation. *Psychological Science*, 19, 302–308.
- Zaki, J., & Ochsner, K. N. (2009). The need for a cognitive neuroscience of naturalistic social cognition. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1167, 16–30.
- Zaki, J., & Ochsner, K. N. (2012). The neuroscience of empathy: progress, pitfalls and promise. *Nature Neuroscience*, 15, 675–680.

Correction du français : Florence Rohner
Correction de l'anglais de l'article 2 et du résumé en anglais de la thèse : Cheryl Dickson
Correction de l'anglais des articles 1 et 3 : Proof-reading Service LTD