
L'intention, un déterminant de la préparation au mouvement

Matthieu Casteran^{*1,2}, Michel Pfaff², Elizabeth Thomas³, Micha Pfeuty⁴, and Vincent Monfort²

¹Développement, Adaptation, Handicap – Université de Lorraine – France

²Laboratoire lorrain de psychologie et neurosciences de la dynamique des comportements – Université de Lorraine : Université de Lorraine, Université de Lorraine – France

³Cognition, Action, et Plasticité Sensorimotrice [Dijon - U1093] – Université de Bourgogne – France

⁴Institut de Neurosciences cognitives et intégratives d'Aquitaine (INCIA) – Université Bordeaux Segalen - Bordeaux 2, Université Sciences et Technologies - Bordeaux 1, SFR Bordeaux Neurosciences, Centre National de la Recherche Scientifique, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR5287 – 33076 Bordeaux, France

Résumé

L'exécution d'un mouvement, et plus encore d'un mouvement déterminé dans le temps, nécessite la programmation de son exécution. Les ajustements posturaux anticipateurs (APA) ont, entre autres fonctions, un rôle dans la limitation des perturbations posturales consécutives à l'exécution d'un mouvement, mais pourraient également permettre l'initiation du mouvement. Bien que la relation entre les APA et la vitesse soit bien documentée, notamment la dépendance de la latence des APA à la vitesse du mouvement, la question de savoir si le facteur déterminant du changement de latence des APA est la vitesse prévue ou la vitesse réelle du mouvement reste non résolue. En 2015, Esposti et al. ont apporté des preuves que l'intention de vitesse du mouvement pouvait modifier la préparation du contrôle moteur d'un mouvement simple, au-delà de la seule vitesse d'exécution. Nous avons souhaité étudier comment un objectif temporel explicite pouvait modifier les paramètres du contrôle moteur d'un mouvement d'atteinte impliquant l'ensemble du corps. Alors que les aspects spatiaux du contrôle moteur ont été largement étudiés, les objectifs temporels ont reçu moins d'attention, en particulier en ce qui concerne leur intégration dans la planification et l'exécution motrice. Dès lors, cette étude visait à mieux comprendre les changements causés par l'intention de mouvement lors de mouvements complexes sous contraintes temporelles ou non.

Six volontaires (4 femmes et 2 hommes ; âge : 27.3 ± 4.2 ans ; taille : 170.2 ± 10.2 cm ; poids : 64.5 ± 12.2 kg) ont complété deux sessions de mouvements d'atteinte impliquant l'ensemble du corps (Whole-Body Reaching Movements, WBRmvt) au cours desquelles les participants devaient toucher avec leur doigt deux cibles positionnées devant eux, en contrebas. Les cibles étaient positionnées à 30% de la taille du participant sur les axes antéropostérieur et longitudinal. La première session consistait en un WBRmvt sans contrainte temporelle (NAT) et la seconde avec contrainte temporelle (CRT). Lors de la deuxième session, l'intervalle de temps à reproduire correspondait à celui naturellement produit durant la première session, sans que le participant n'en soit informé. La première session (NAT) comportait 30 essais sans contrainte temporelle et la seconde (CRT) comportait 15 essais contraint temporellement

*Intervenant

correspondant à la vitesse moyenne d'exécution de la première session sans information du participant. Au cours des deux sessions, huit muscles (tibialis anterior (Tib), gastrocnemius medialis (Gast), biceps femoris (BF), quadriceps medialis (QM), deltoideus anterior (DA), deltoideus posterior (DP), biceps brachii (BB), and triceps brachii (TB).) ont été enregistrés, et nous avons analysé les latences et amplitudes des Ajustements Posturaux Anticipés (APA). Le traitement statistique a été réalisé par un Modèle Linéaire Généralisé Mixte (GLMM).

Nous avons dans un premier temps vérifié que la durée des mouvements dans les deux conditions était similaire. Aucune différence significative n'a été rapportée ($p=0,506$). Les résultats concernant la latence des APA montrent que le triceps brachial répond plus tôt ($p=0,05$), tandis que le quadriceps médial ($p=0,05$) et le biceps fémoral répondent plus tard ($p=0,01$) dans la condition CRT comparée à la condition NAT. Les résultats concernant l'amplitude des APA indiquent une augmentation de l'activation des muscles responsables du mouvement focal (biceps brachial ($p=0,001$), triceps brachial ($p=0,01$) et deltoïde postérieur ($p=0,001$)) et une diminution de l'activation du tibialis antérieur ($p=0,05$), responsable de la propulsion vers l'avant et de la stabilisation, dans la condition CRT.

En effet, nous avons observé des différences dans l'organisation musculaire malgré des contraintes temporelles identiques. Cela suggère que les contraintes temporelles influencent différemment les muscles des membres supérieurs et inférieurs, et que l'intention du mouvement modifie la préparation motrice, mais non la durée du mouvement en elle-même. Nous émettons l'hypothèse qu'il existe deux stratégies distinctes selon l'intention du mouvement - une exécution naturelle ou une exécution contrainte mais d'apparence naturelle. En conclusion, l'intention de mouvement affecte de manière significative les aspects spatio-temporels de la préparation au mouvement.