

Le trouble de l'acquisition de la coordination chez l'enfant peut être associé à un dysfonctionnement neurologique mineur

Laurence VAIVRE-DOURET^{1,2,3,4,5*}, Christophe LALANNE⁶, Bernard GOLSE^{1,2,4}

(1) Université Paris Descartes, Sorbonne Paris Cité, Faculté de Médecine, Paris, France ; (2) Unité Inserm « Santé Mentale et Santé Publique » (UMR-1178) et CESP, Paris, France ; (3) Service de Pédiatrie Port Royal-Cochin, AP-HP, Hôpitaux universitaires Paris Centre, Paris, France ; (4) Service de Pédopsychiatrie, AP-HP, Hôpital universitaire Necker-Enfants Malades, Paris, France ; (5) Affiliée à l'IHU Imagine, Hôpital universitaire Necker-Enfants Malades, Paris, France ; (6) Université Paris Diderot, Sorbonne Paris Cité, EA 7334 (REMES), Paris, France.

* Correspondance : laurence.vaivre-douret@inserm.fr



INTRODUCTION

Le Trouble de l'Acquisition de la Coordination (TAC) constitue un groupe hétérogène d'enfants porteurs de troubles moteurs. La nature de ces troubles est mal définie en raison de l'utilisation d'outils d'évaluations de performances motrices globales. Il apparaît ainsi dans la littérature un seul groupe commun à toutes les études qui ont tenté une classification de sous types, avec des déficits à toutes les épreuves [1,2].

L'objectif de cette étude est de définir les variables cliniques les plus discriminantes de ce groupe global ou mixte et de mettre en évidence les comorbidités spécifiques.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

Les données ont été recueillies entre 2005 et 2014 (Necker et Cochin) sur un échantillon de N=58 enfants (83 % de garçons), âgés de 6 à 13 ans, sans traitements, sans consultation antérieure, sans suivi thérapeutique et présentant les critères du TAC selon le DSM-5 et appartenant à un sous type TAC soit visuo-spatial/constructif (VSC) ou mixte (idéomoteur et VSC). Ces enfants ne présentaient ni troubles sensoriel ou visuel avérés, ni déficits neurologiques ou génétiques, ni troubles attentionnels ou du langage.

Tous les enfants ont été examinés de façon complète (neuropsychologique, neuro-psychomoteur avec une batterie développementale standardisée (NP-MOT), neurovisuel et une IRM systématique). Les items les plus prédictifs des deux classes diagnostiques ont été isolés à l'aide d'un modèle d'ensemble de type forêt logique [3] et des tests d'association (χ^2 de Pearson) ont été réalisés pour croiser les performances à ces items et la présence de stretch réflexe phasique (SRP) à la dorsi-flexion du pied.

Les analyses statistiques ont été réalisées avec le logiciel R.

RÉSULTATS

Les caractéristiques socio-démographiques des patients sont décrites dans le **Tableau 1**, pour les échantillons d'apprentissage (n=42) et de validation (n=16) et pour l'échantillon total. L'échantillon d'apprentissage, stratifié sur le groupe clinique, a été utilisé pour optimiser par bootstrap les paramètres du modèle de forêt logique et la qualité prédictive de ce modèle a été évaluée sur l'échantillon de validation. Le taux de classification correcte était de 88 % (apprentissage) et 100 % (validation).

La mesure d'importance de chaque variable a permis de sélectionner les meilleurs prédicteurs de la classe diagnostique (**Figure 1**), isolés ou en interaction avec un ou plusieurs autres prédicteurs. Pour chacun des 10 prédicteurs (items) isolés, la corrélation entre le taux d'échec à l'item et la présence de stretch a été évaluée à l'aide d'un test du χ^2 de Pearson, pour chaque groupe clinique et pour l'ensemble des patients (**Tableau 2**).

Tableau 2 : Fréquence d'échec pour les 10 items les plus prédictifs selon le modèle d'ensemble par forêt logique

	Total		VSC		p	MX		p
	Sans stretch	Stretch	Sans stretch (N=23)	Stretch (N=10)		Sans stretch (N=16)	Stretch (N=9)	
Imitation des gestes	.385	.474	.043	.000	1.000	.875	1.000	.518
Praxies digitales	.462	.684	.087	.400	.060	1.000	1.000	.219
Perception digitale	.282	.474	.043	.100	1.000	.625	.889	.210
Dextérité manuelle	.256	.737	.000	.500	.001	.625	1.000	.065
Arithmétique	.846	1.000	.739	1.000	.128	1.000	1.000	.233
Coordination membre sup/inf	.333	.842	.087	.700	.002	.688	1.000	.133
Lecture	.308	.263	.261	.100	.398	.375	.444	1.000
Attention spatiale visuelle	.667	.842	.652	.700	1.000	.688	1.000	.127
Praxies orofaciales	.205	.263	.087	.000	.577	.375	.556	.437
Poursuites verticales	.564	.737	.435	.800	.079	.750	.667	1.000

Tableau 1 : Caractéristiques des patients

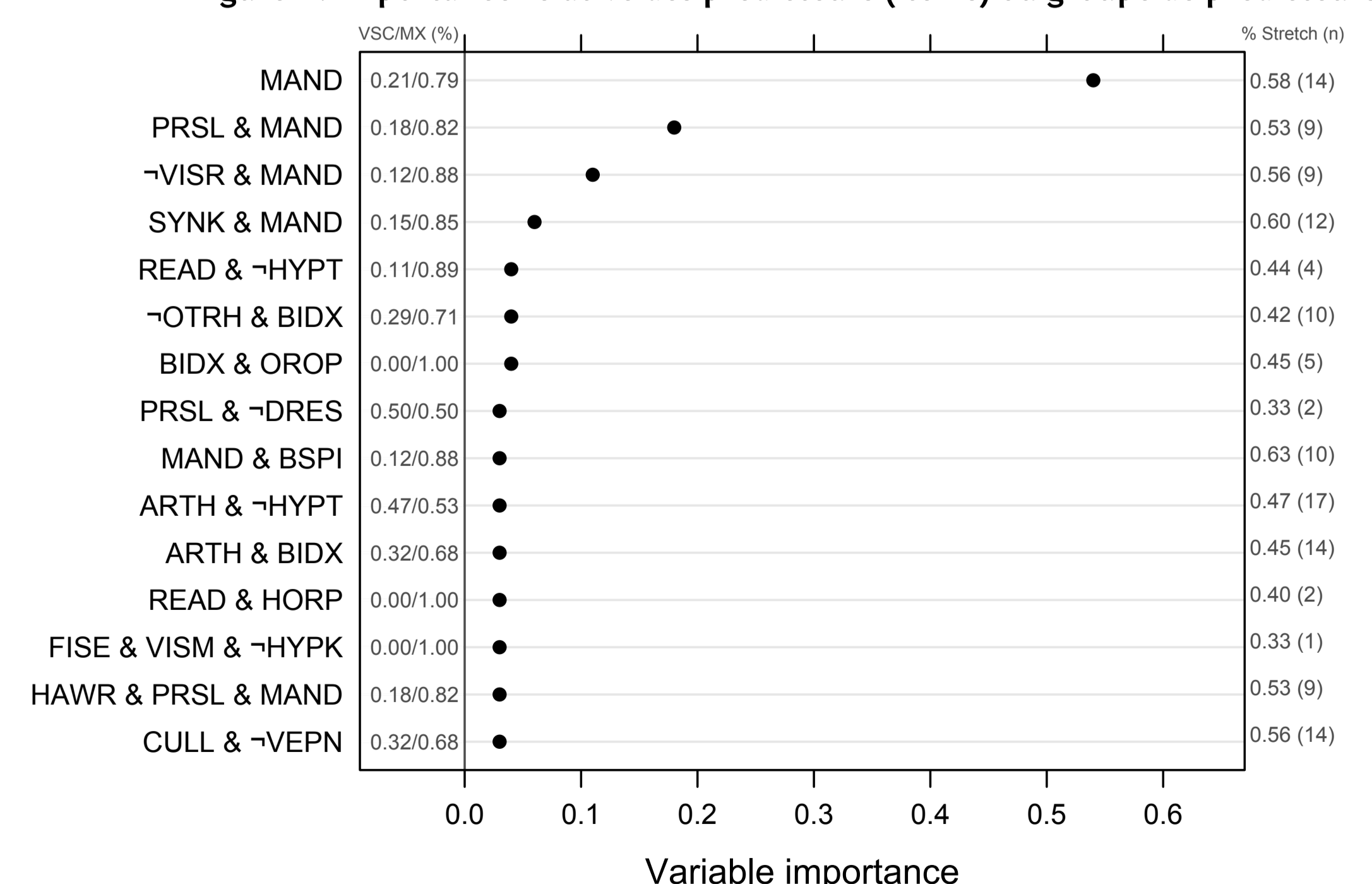
Variable	Apprentissage	Validation	Total	
Information démographique				
Sexe (Garçon)	78% (36)	94% (16)	83% (52)	
Age (années)	8.5 (2.1), 6.8-9.7	9.5 (3.2) 6.6-12.3	8.8 (2.5), 6.8-10.4	
QI Total	98 (22), 85-114	106 (24), 91-121	100 (23), 86-115	
QI Performance	89 (21), 73-102	93 (22), 75-107	90 (21), 74-105	
QI Verbal	106 (21), 92-122	114 (26), 100-130	108 (23), 92-124	
Troubles d'apprentissage et anomalies cérébrales				
Lecture				
MX	44% (8)	29% (2)	40% (10)	P = .206
VSC	17% (4)	33% (3)	21% (7)	
Arithmétique				
MX	100% (18)	100% (7)	100% (25)	P = .069
VSC	79% (19)	89% (8)	82% (27)	
Anomalie IRM				
MX	39% (7)	57% (4)	44% (11)	P = .751
VSC	42% (10)	22% (2)	36% (12)	
Stretch réflexe phasique				
MX	22% (4)	71% (5)	36% (9)	P = .861
VSC	25% (6)	44% (4)	30% (10)	

Variables : SITA Sitting alone; CRAW Crawling; WALK Walking alone; FISE First sentences (language); ORTH Otorhinolaryngologie; VISR Visual refraction; LEBL Lego blocks; PUZL Puzzles; ARTH Arithmetic; READ Reading/spelling; HAWR Hand writing; DYGR Dysgraphia; HYPT Hypotonia; MOPA Motor pathway; SYNK Synkinesis; DYSD Dysdiadochokinesis; STDT Standing tone; DIPR Digital praxia; BIDX Bimanual dexterity; PRSL Praxia slowness; IMOG Imitation of gestures; OROP Orofacial praxia; DRES Dressing skill; DIPE Digital perception; VISP Visual perception; STAB Static balance; DYNB Dynamic balance; POSC Postural control; HLUL Homogeneity tonic laterality upper/lower limbs; HMLS Homogeneity manual laterality spontaneous psychomotor; HULU Homogeneity usual laterality upper/lower limbs; MAND Manual dexterity; BSPI Body spatial integration; RHYA Rhythmic adaptation; VIMI Visual motor integration; VISS Visual spatial structuration; VISC Visual spatial construction; EXEF Executive function; AUDM Auditive memory; WRKM Work memory; KINM Kinaesthetic memory (perception); VISM Visual spatial memory; AUDA Auditive attention; VISA Visual spatial attention; HYPK Hyperkinesia; HORP Horizontal pursuit; VERP Vertical pursuit; VEPN Visual evoked potentials.

Résultats clés

- Un déficit à l'imitation de gestes, perception digitale, praxies, dextérité manuelle, coordination des membres supérieurs et inférieurs, caractérise le groupe Mixte.
- 33% de stretches réflexes phasiques (SRP) sont observés à la dorsi-flexion du pied (tonus/NP-MOT, 55 % gauche vs. 47 % bilatéral) mais non associés à ces déficits ou à un sous type de TAC mais avec un dysfonctionnement neurologique mineur au niveau du tonus postural (associé à l'hyper-extension axe) (p=0.004) et une dysdiadochocinésie (p=0.011).
- La présence d'un SRP augmente les troubles de la coordination globale et de la dextérité manuelle quel que soit le groupe (VSC ou MX).

Figure 1 : Importance relative des prédicteurs (items) ou groupe de prédicteurs.



CONCLUSION

On retrouve une forme discrète de spasticité distale (stretch phasique) affectant la commande motrice (voie pyramidale) du côté affecté, rarement examinée avec le TAC, constituant une co-morbidité souvent associée à des troubles des fonctions exécutives, sans la mise en évidence d'une anomalie anatomique cérébrale à l'IRM. Cette étude montre l'importance de l'évaluation développementale des fonctions neuro-psychomotrices afin de mieux caractériser la nature des troubles avec en particulier, l'apport de l'examen du tonus musculaire dans le TAC.

[1] Vaivre-Douret et al. (2011). Subtypes of developmental coordination disorder: Research on nature and etiology. *Developmental Neuropsychology*, 36(5), 614-643.

[2] Vaivre-Douret et al. (2011). Identification de critères diagnostiques des sous-types de Troubles de l'Acquisition de la Coordination (TAC) ou dyspraxie développementale. *Neuropsychiatrie de l'Enfance et de l'Adolescence* (sous presse).

[3] Wolf, B. J., Slate, E. H., Hill, E. G. (2010). Logic Forest: An ensemble classifier for discovering logical combinations of binary markers. *Bioinformatics*, 26 (suppl 17), 2183-2189.