




Outil clinique de diagnostic de l'hypovitaminose D en population gériatrique

C Annweiler,

G Duval, PY Paré, A Brangier, A Kabeshova, B Fantino, CP Launay



Service de Gériatrie
Pôle de Neurosciences
Centre Hospitalo-Universitaire d'Angers

PROBLEMATIQUE

- **Hypovitaminose D :**
 - Problème de santé publique
 - Effets délétères osseux et non osseux
- **Supplémentation vitaminique D :**
 - Efficace... mais pas systématique
 - Dosage sanguin : ↑ nombre et coût

Tableau 7. Prescriptions des dosages de vitamine D en 2011 par professions (dosages réalisés dans des laboratoires d'analyses de biologie médicale du secteur privé) (données CNAMTS)

<i>Prescripteurs</i>	<i>Nombre d'actes</i>	<i>Pourcentage</i>
<i>Toutes spécialités confondues</i>	<i>6 280 771</i>	<i>100</i>
MEDECINE GENERALE	4 671 555	74
ETABLISSEMENT	632 927	10
RHUMATOLOGIE	288 677	5
ENDOCRINOLOGIE ET METABOLISMES	147 890	2
GYNECOLOGIE MEDICALE	135 416	2
GYNECOLOGIE OBSTETRIQUE	98 871	2
NEPHROLOGIE	82 958	1
MEDECINE INTERNE	38 541	1

(Source : tableaux de bord de la biologie – données CNAMTS)

PROBLEMATIQUE

- **Challenge** : stratégies de **repérage clinique des personnes âgées avec hypovitaminose D**, pour qui un dosage deviendrait inutile
- **Littérature** :
 - Questions isolées ont un pouvoir diagnostique modeste
 - **Combinaisons de critères cliniques** (SGOC 2014)
- Mais limite des modèles linéaires face à une variable chaotique...

HYPOTHESE ET OBJECTIF

– Hypothèse :

Les personnes âgées avec hypovitaminose D peuvent être identifiées à partir de critères cliniques combinés en utilisant des modèles mathématiques non linéaires

– Objectif :

Développer, au moyen de **réseaux neuronaux artificiels**, un outil permettant le **diagnostic clinique de l'hypovitaminose D** chez les personnes âgées vivant à domicile

METHODE (1)

– Analyse

- Observationnelle transversale

– Matériel : étude PCR4

(Prévention des Chutes, Réseau 4)

- Critères d'inclusion
 - 65 ans et plus
 - Vivant à domicile
 - Centres d'examens de santé de Lyon
 - Mai 2009 – Avril 2012
- Critère d'exclusion
 - Supplémentation vitamine D
 - Opposition à la recherche
- n=1924 → échantillon dérivation (n=1346)
échantillon de validation (n=578)

METHODE (2)

CRITERE DE JUGEMENT = HYPOVITAMINOSE D

- 25-hydroxyvitamine D sérique (DiaSorin)
- Plusieurs définitions utilisées :
 - 25OHD < 25 nmol/L (10 ng/mL)
 - 25OHD < 50 nmol/L (20 ng/mL)
 - 25OHD < 75 nmol/L (30 ng/mL)

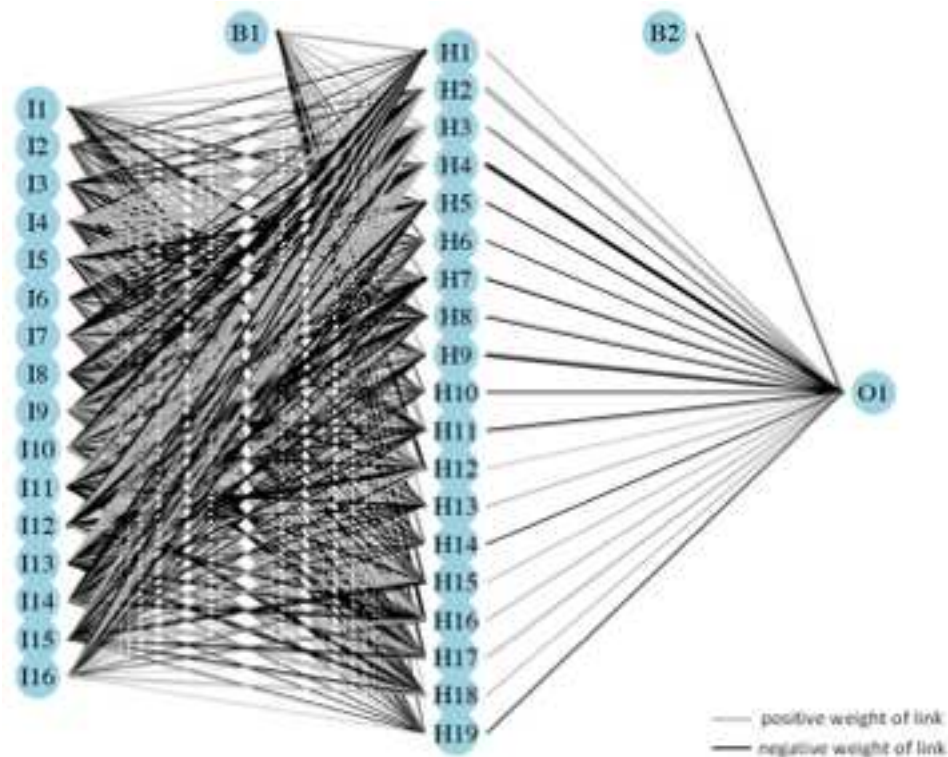
FACTEURS ETUDIES = 23 variables cliniques

Interrogatoire - clinique	Traitement	Questionnaires	Tests physiques
<ul style="list-style-type: none">• âge• genre• vivre seul• IMC• dénutrition• polymorbidité• fractures vertébrales• chutes dans l'année• aide de marche• port de lunettes	<ul style="list-style-type: none">• polymédication• prise de psychotropes• prise de bisphosphonates• prise de strontium• prise de suppléments calciques	<ul style="list-style-type: none">• peur de chuter• troubles cognitifs• humeur triste• échelle EPICES de précarité	<ul style="list-style-type: none">• force de préhension palmaire• proprioception• acuité visuelle• test Timed Up & Go

METHODE (3)

– ANALYSE STATISTIQUE : Réseaux neuronaux artificiels

- Systèmes organisés en plusieurs couches qui sont constituées de noeuds interconnectés contenant des fonctions d'activation
- Modèles informatiques capables d'apprentissage



RESULTATS (1)

Clinical Characteristics	Cohort
	Whole Sample (n = 1924)
Age, years (mean \pm SD)	70.2 \pm 4.8
Female gender	797 (41.4)
Living alone	565 (29.4)
EPICES score, 100 (mean \pm SD)	21 \pm 20
BMI, kg/m ² (mean \pm SD)	26.6 \pm 4.2
Undernutrition	119 (6.2)
Polymorbidity	375 (19.5)
Number of drugs daily taken (mean \pm SD)	3 \pm 2
Use psychoactive drugs	1066 (55.4)
Use bisphosphonates	15 (0.8)
Use strontium	4 (0.2)
Use calcium	18 (0.9)
Use anti-osteoporotic drugs	19 (1.0)
History of falls	593 (30.8)
Fear of falling	372 (19.3)
History of vertebral fractures	487 (25.3)
TUG seconds (mean \pm SD)	9.9 \pm 2.5
Use walking aids	22 (1.1)
Lower-limb proprioception, 8 (mean \pm SD)	6 \pm 2
Handgrip strength, Newton (mean \pm SD)	31.9 \pm 10.8
Visual acuity, 10 (mean \pm SD)	7.2 \pm 2.2
Wearing glasses	1298 (67.5)
Cognitive disorders	416 (21.6)
Sad mood	378 (19.6)
Serum 25OHD concentration, nmol/L (mean \pm SD)	42.6 \pm 25.6

RESULTATS (2)

Hypovitaminosis D	Variables Introduced in MLP	Sensitivity (%) (95% CI)	Specificity (%) (95% CI)	Accuracy (%) (95% CI)	Cohen's Kappa (%) (95% CI)
≤75 nmol/L	All 23 variables	98.26 (97.53–98.83)	90.26 (85.20–94.03)	97.45 (96.65–98.11)	86.36 (82.59–90.13)
	Without tests (19 variables)	98.61 (97.94–99.11)	82.56 (76.50–87.61)	96.99 (96.12–97.70)	83.07 (78.77–87.36)
	Combining anti-osteoporotic drugs (17 variables)	98.26 (97.53–98.83)	83.59 (77.63–88.50)	96.78 (95.89–97.52)	82.23 (77.88–86.58)
	Without TUG (16 variables)	98.03 (97.26–98.63)	80.51 (74.25–85.83)	96.26 (95.31–97.06)	79.27 (74.57–83.97)

RESULTATS (2)

Hypovitaminosis D	Variables Introduced in MLP	Sensitivity (%) (95% CI)	Specificity (%) (95% CI)	Accuracy (%) (95% CI)	Cohen's Kappa (%) (95% CI)
≤75 nmol/L	All 23 variables	98.26 (97.53–98.83)	90.26 (85.20–94.03)	97.45 (96.65–98.11)	86.36 (82.59–90.13)
	Without tests (19 variables)	98.61 (97.94–99.11)	82.56 (76.50–87.61)	96.99 (96.12–97.70)	83.07 (78.77–87.36)
	Combining anti-osteoporotic drugs (17 variables)	98.26 (97.53–98.83)	83.59 (77.63–88.50)	96.78 (95.89–97.52)	82.23 (77.88–86.58)
	Without TUG (16 variables)	98.03 (97.26–98.63)	80.51 (74.25–85.83)	96.26 (95.31–97.06)	79.27 (74.57–83.97)
≤50 nmol/L	All 23 variables	89.83 (88.05–91.43)	72.96 (69.32–76.37)	84.25 (82.55–85.85)	63.83 (60.09–67.57)
	Without tests (19 variables)	85.87 (83.85–87.73)	72.17 (68.51–75.62)	81.34 (79.53–83.06)	57.92 (54.00–61.85)
	Combining anti-osteoporotic drugs (17 variables)	89.52 (87.72–91.14)	70.60 (66.89–74.11)	83.26 (81.52–84.91)	61.39 (57.54–65.23)
	Without TUG (16 variables)	87.11 (85.16–88.89)	70.13 (66.40–73.66)	81.50 (79.69–83.21)	57.79 (53.83–61.75)

RESULTATS (2)

Hypovitaminosis D	Variables Introduced in MLP	Sensitivity (%) (95% CI)	Specificity (%) (95% CI)	Accuracy (%) (95% CI)	Cohen's Kappa (%) (95% CI)
≤75 nmol/L	All 23 variables	98.26 (97.53–98.83)	90.26 (85.20–94.03)	97.45 (96.65–98.11)	86.36 (82.59–90.13)
	Without tests (19 variables)	98.61 (97.94–99.11)	82.56 (76.50–87.61)	96.99 (96.12–97.70)	83.07 (78.77–87.36)
	Combining anti-osteoporotic drugs (17 variables)	98.26 (97.53–98.83)	83.59 (77.63–88.50)	96.78 (95.89–97.52)	82.23 (77.88–86.58)
	Without TUG (16 variables)	98.03 (97.26–98.63)	80.51 (74.25–85.83)	96.26 (95.31–97.06)	79.27 (74.57–83.97)
≤50 nmol/L	All 23 variables	89.83 (88.05–91.43)	72.96 (69.32–76.37)	84.25 (82.55–85.85)	63.83 (60.09–67.57)
	Without tests (19 variables)	85.87 (83.85–87.73)	72.17 (68.51–75.62)	81.34 (79.53–83.06)	57.92 (54.00–61.85)
	Combining anti-osteoporotic drugs (17 variables)	89.52 (87.72–91.14)	70.60 (66.89–74.11)	83.26 (81.52–84.91)	61.39 (57.54–65.23)
	Without TUG (16 variables)	87.11 (85.16–88.89)	70.13 (66.40–73.66)	81.50 (79.69–83.21)	57.79 (53.83–61.75)
≤25 nmol/L	All 23 variables	70.86 (66.76–74.71)	94.00 (92.62–95.18)	87.68 (86.13–89.12)	67.63 (63.77–71.49)
	Without tests (19 variables)	64.19 (59.92–68.30)	94.57 (93.25–95.70)	86.28 (84.66–87.79)	62.95 (58.80–67.10)
	Combining anti-osteoporotic drugs (17 variables)	65.52 (61.28–69.59)	91.57 (89.98–92.97)	84.46 (82.76–86.05)	59.31 (55.07–63.55)
	Without TUG (16 variables)	64.95 (60.70–69.03)	89.06 (87.31–90.65)	82.48 (80.71–84.16)	55.03 (50.67–59.39)

RESULTATS (3)

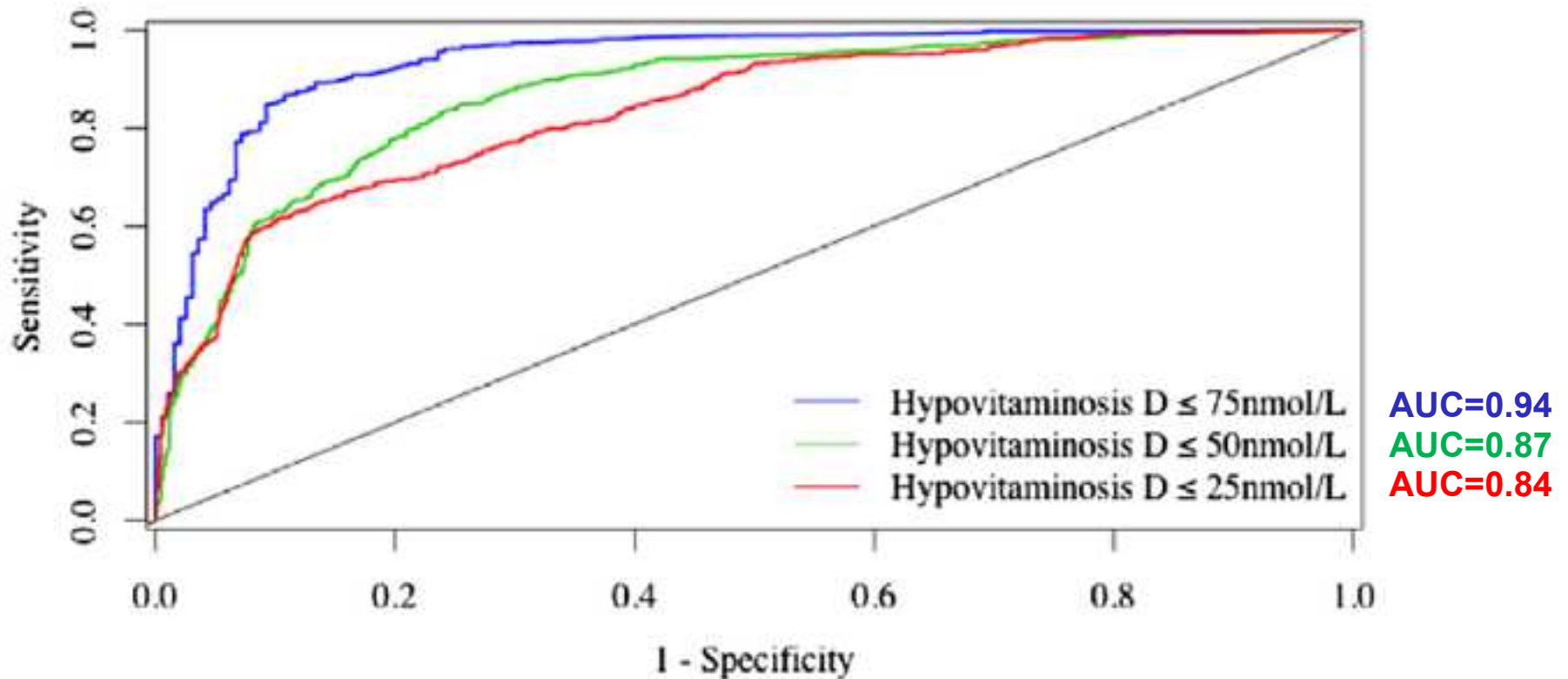


Fig. 1. Receiver operating characteristic (ROC) curves for the identification of hypovitaminosis D with the 16-item clinical diagnostic tool, according to the different threshold values of 25OHD.

DISCUSSION

– Nos résultats :

- Algorithme capable d'identifier les personnes âgées ayant une hypovitaminose D ≤ 75 nmol/L
- 16 variables cliniques

– Limites :

- Population sélectionnée, mais large échantillon

– Perspectives :

- **Remplacer ou guider le dosage sanguin** avant supplémentation
 - Affiner l'algorithme
 - Accessible en ligne
- **Quid du suivi de l'efficacité de la supplémentation ?**



Merci de votre attention

1. Sexe	H <input type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/>
2. Date de naissance, ou Âge	--/--/--/----jj/mm/aaaa, OU ---- ans	
3. Nombre de médicaments consommés par jour	---- / jour	
4. IMC	---- kg/m ²	
5. Marche avec une aide technique	Oui <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>
6. Prise habituelle de psychotropes	Oui <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>
7. Port habituel de lunettes	Oui <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>
8. Humeur triste	Oui <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>
9. Peur de chuter	Oui <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>
10. Antécédents de chute dans l'année précédente	Oui <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>
11. Existence de troubles cognitifs	Oui <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>
12. Dénutrition	Oui <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>
13. Polymorbidité	Oui <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>
14. Antécédents de fracture vertébrale	Oui <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>
15. Vit seul	Oui <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>
16. Prise habituelle médicaments anti-ostéoporotiques	Oui <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>