



Imagenología cerebral nuclear en el año 2001. Estado actual

Gregorio Skromne Kadlubik,* Ricardo Hidalgo Rico*

RESUMEN

En la condición actual de lo que se denomina «el arte médico» en lo referente a la metodología para el estudio de la patología cerebral, en los inicios del siglo XXI y con el vertiginoso avance moderno, tenemos una gama amplísima de posibilidades para apoyarnos en la imagenología nuclear en la práctica clínica de la neurología, neurocirugía y psiquiatría. Hemos hecho una exhaustiva revisión de la bibliografía actual para tratar de resumir toda esta información, la cual presentada en cuadros elaborados en computadora, nos permiten tener a la mano esta valiosa información para su uso en los pacientes. Este es el motivo del presente trabajo; esperando sea de ayuda a los profesionales respectivos.

Palabras clave: Imagen nuclear, gammagrama cerebral.

ABSTRACT

In the current state of the named "State of the Art", relating to methodology for the study of cerebral pathology, in the beginnings of XXI Century and with the vertiginous modern advances, we have a very extensive possibilities to base our clinical practice of neurology, neurosurgery and psychiatry on nuclear imagenology. We carried out an exhaustive review of current bibliography to try to summarize this information, which, presented in tables elaborated by computer, allow us this valuable information at hand. This is the reason of the present paper, and we hope it helps to professionals involved.

Key words: Nuclear image, brain gammagraphy.

INTRODUCCIÓN

Los cuadros que a continuación se presentan están catalogados por tipo de receptores cerebrales, incluye los segundos mensajeros del receptor en cada caso, sus agonistas y antagonistas de acuerdo con la clasificación farmacológica, el radiofármaco respectivo que se usa como ligando para el SPECT (Single Photon Emission Computed Tomography): Tomografía de emisión por fotón único o para el PET (Positron Emission Tomography): tomografía por emisión de positrones. A continuación los cuadros señalan el tipo de enfermedad neurológica en que se usan y los resultados en la

visualización de receptores que se observan en la tomografía cuantitativa. Finalmente, hay una columna de observaciones particulares en cada caso.

Cada cuadro separa los radiofármacos utilizados por grupos: Receptores a la acetilcolina (Cuadro 1).

biogénicos (Cuadro 2), aminas (Cuadro 3), receptores a aminoácidos (Cuadro 4), neurotrópicos (Cuadro 5), receptores a esteroides (Cuadro 6).

Al final, el lector puede consultar la bibliografía respectiva para cada caso en particular, si requiere mayor información al respecto.

REFERENCIAS

1. Nordberg A, Fuxe K, Holmstedt B, Sindwall A. (eds). Nicotinic receptors in CNS. Progress in Brain Research. USA: Elsevier; 1999: 79.

* Laboratorio de Radionúclidos. Depto. de Fisiología. Facultad de Medicina. UNAM.



2. Eckelman WC, Kseniak D, Kuczynski B, Namm A. (eds). VIII International Symposium of Radiopharmaceutical Chemistry. Princeton University. Princeton, NJ 1990: 24-9.
3. Yanekura Y, Iwasak Y, Saj H, et al. SPECT imaging of dopamine D2 receptor. *J Nuclear Med* 1990; 31: 885.
4. Suhara T, Fukuda H, et al. Human D1 dopamine receptors measured by PET. *Psychopharmacology* 1998; 103: 41-5.
5. Larvelle M, Baldwin RM, Malisan RT, et al. SPECT imaging of serotonin transports synapse 1993; 13: 295-309.
6. Villemane V, Dannals RF, Sánchez Rea. PET imagining H1 receptors by PET. *J Nuclear Med* 1989; 30: 741.
7. Savic I, Roland P, Sechvall G, et al. Benzodiazepine receptors binding in human epileptic foci. *Lancet* 1998; 11: 863-6.
8. Junck L, Olsanmn Exhax BJ, et al. PET imagining of human gliomas with benzodiazepine. *Ann Neurol* 1998; 26: 752.
9. De Vries EP, Van Haeften TW, Wiennga TJ, et al. The insulin Receptor. *Diabetes Res* 1989; 11: 155-65.
10. Gitler MS, Zeeberg BR, Reba RC. I¹²⁵ Iodometalona receptor in rat. *Brain J Nuclear Med* 1990; 31: 883.
11. Mc Guire AH, De Hdashtit, Sieg BA, et al. PET of estradiol uptake in metastatic breast carcinoma. *J Nuclear Med* 1991; 32: 1526-31.
12. Dehdashti F, Mc Guire AH, et al. PET for the detection of progesterin receptors in human breast carcinomas. *J Nuclear Med* 1991; 32: 1532-7.

Solicitud de sobretiros:
 Dr. Gregorio Skromne Kadlubik
 Hospital Juárez de México, SSA.
 Av. IPN 5160
 Col. Magdalena de las Salinas
 Deleg. Gustavo A. Madero
 C.P. 07760 México, D.F.
 Tel. 5747-7624

Recibido para publicación: 8 de septiembre de 2000.
 Aceptado para publicación: 8 de octubre de 2000.

Cuadro 1. Acetilcolina.

Receptor	Segundo Mensajero	Agonista	Antagonista	Ligandos (SPECT)	Ligandos (PET)	Enfermedad	Densidad Receptores
M1	pl, Ca ⁺⁺ , GMPc	Acetilcolina	Pirenzepina	I ¹²³ -QNB *c	C ¹¹ -MQNB *b	M. Alzheimer	(-)
M2	CAMP (inhibe), K ⁺	Acetilcolina	Afdx-116	I ¹²³ -dexetimida *c	C ¹¹ -TRB *c	M. Huntington	(-)
M3	pl, Ca ⁺⁺ , GMPc	Acetilcolina	HHSID	I ¹²⁵ -nicotina *b	F ¹⁸ -DPET *b	Alcoholismo	-
N	Na ⁺ , K ⁺ , Cl ⁻	Acetilcolina	a-Butx	I ¹²⁵ -DIP *b I ¹²⁵ -a-Butx *a I ¹²⁵ dendre toxina *a	C ¹¹ -DPET *b C ¹¹ -Nicotina	Barbitúricos (abstinencia) Insecticidas (intoxicación) M. Alzheimer (-) fumar	(+) - (+)

Cuadro 2. Biogénicos.

Receptor	Segundo Mensajero	Agonista	Antagonista	Ligandos (SPECT)	Ligandos (PET)	Enfermedad	Densidad	Observaciones
a1	PI, Ca ⁺⁺ , GMPc	Noradrenalina	Prazosina	I ¹²⁵ -BE2254 ^a		B[1] Descompensación cardíaca	-	5HT(3)/1A
				I ¹²⁵ -HEAT *a		B[2] psicosis maniaco depresiva	+	ANSIEDAD
B1	CAMP (estimula)	Noradrenalina	Metoprolol	I ¹²⁵ -Iodoazidoorylprazosina	C ¹¹ -CGPI2177	Antidepresivos	-	+ Sicosis maniaco depresiva
				I ¹²³ Prenalterol	C ¹¹ -Carazolol	Noradrenérgicos	+	SEROTONERGICO
B2	CAMP(estimula)	Noradrenalina	ICI 118,551	I ¹²⁵ -ICYPC	F ¹⁸ -FA Carazolol	D1 Efectos extrapiramidales Tratamiento [1]	-	- M. Alzheimer
				I ¹²⁵ -ICYPC	F ¹⁸ -FAPIN ^c	Dopa en Parkinson	-	-
D1	CAMP (estimula)	Dopamina	SCH23390	I ¹²⁵ -ICYPC *C	C ¹¹ -SCH23390	Antisicóticos atípicos (Clozapine)	-	-
				I ¹²³ -SCH23982 *b	C ¹¹ -SCH39166	Síndrome Gilles de la Tourette	+ o -	-
				I ¹²³ -FISCH *b	C ¹¹ -IB2M	Esquizofrenia	-	-
				I ¹²³ -TISCH *b	F ¹⁸ -NCQ115	Depresión	-	-
D2	CAMP (inhibe) PI	Dopamina	Sulpiride	I ¹²³ -IB2MC	C ¹¹ -Radopride	D2 antipsicóticos tópicos	-	+ o =
				I ¹²³ -IB2MC	C ¹¹ -NMspiperone	Depresión de antisicóticos M. de Hungtinton	-	+ o =
				I ¹²³ -NCQ298	F ¹⁸ -NFBspiperone	atrofia múltiple sistémica	-	+ o -
				*b/18F-FAB2MIT	C ¹¹ -Benperidol	Enfermedad progresiva supranuclear	-	+
				I ¹²³ -Epidopride	C ¹¹ YMO9151-2	Discinesia tardía	+	-
				*cI ¹¹ -CFT *b	Br ⁸⁷ -Spiperone ^c	DA Captación de Parkinson	-	-
I ¹²³ -2spiperone	F ¹⁸ -IBZM	Esquizofrenia	-	-				
*cI ¹¹ -Cocaína *c	F ¹⁸ -FABZM	5HUIB Sicosis maniaco depresiva	+	+				
I ¹²³ -Cis *cI ¹⁸ F-GB	C ¹¹ -CFT	5HTIC Sicosis maniaco depresiva	+	=				
Captación DA	Dopamina	GBR 12909	I ¹²³ -Haloperidol	F ¹⁸ -MetilBtcp	5HT2 Sicosis maniaco depresiva	+	+	
			I ¹²³ -Cis *cI ¹⁸ F-GB		Síndrome de la Guilles de la Tourette	-	+ o -	
			I ¹²³ -CIT		Esquizofrenia	+	+	
			I ¹²³ -CIT			Síndrome de la Guilles de la Tourette	-	+ o -
						Esquizofrenia	+	+
						5HTIC Sicosis maniaco depresiva	+	=
						5HT2 Sicosis maniaco depresiva	+	+
						Serotonérgicos Antidepresivos	-	+ o -
						Mal de Alzheimer		

Cuadro 3. Aminas.

Segundo Receptor	Mensajero	Densidad	Agonista	Antagonista	Ligandos	Ligandos (PET)
5HT1B	PI,Ca ++		Serotonina	Iodocyanopinedolol	I ¹²³ -cyp	
5HT1C	PI,Ca ++		Serotonina	MFS	I ¹²⁵ -2SD	
5HT2	CAMP		Serotonina (estimula)	Ritanserín	I ¹³¹ -2 Retanserín *c I ¹²⁵ -DOI	Br ⁷⁶ -2 Ketanserina
5HT3/1A			Serotonina	OH-DPAT	I ¹²⁵ -Irodoetil-spirotraxina	C ¹¹ MDL 72222
5HT Captación			Serotonina	Citalopran	I ¹²³ -Cit	C ¹¹ -Pirilamine
H1	PI,Ca++		Serotonina	Meporamida	I ¹²⁵ -Iodobol-Piramide	C ¹¹ -Ranitidina
H2	CAMP (estimula)		Histamina	Cimetidina		

Cuadro 4. Aminoácidos.

Receptor	Segundo Mensajero	Agonista	Antagonista	Ligandos (SPECT)	Ligandos (PET)	Enfermedad	Densidad Receptores		Observaciones
CB2-GABA	C1-	GABA,DBI	Bicuculine	I ¹²³ -Iomazenil	C ¹¹ -Flumazenil	OB2-GABA Síndrome Lenox Gastaut	-	+	PBZ Glioma +
PBZ NMDA		Diacepán Flunitracepan	Flumazenil PK11195	I ¹²³ -IDZ I ¹²³ -G018 FRPO I ¹²⁵ -PK11195	C ¹¹ -NMDZ F ¹⁸ -Fero 18F-	Displasia cortical Epilepsia temporal	- - o =	+ o -	NMDZ Esquizofrenia
		DBI			1C ¹¹ -PK11195 *c	Alcoholismo crónico o encefalopatía-hepática	-	-	M. de Hung-tinton
		Diazafam			F ¹⁸ -PK14105	Mal de Alzheimer	-	+ o -	Epilepsia, ansiedad
		Glutamato	MK801	I ¹²⁵ -3-mk801	F ¹⁸ -13MMk801	Enfermedad del pánico, Enfermedad Ansiedad G.	- o =	+ o -	Hipoxia, Esclerosis amiotrófica

Skromme KG y col. *Imagenología cerebral nuclear en el año 2001.*

Rev Hosp Jua Mex 2001; 68 (1):42-46



Cuadro 5. Neurotropéptidos



Receptor	Segundo Mensajero	Agonista	Antagonista	Ligandos (SPECT)	Ligandos (PET)	Enfermedad:	Densidad Receptores	
DELTA	CAMP (inhibe)	ENCEFALINAS		Mr 2266	Sigma: I123-PIPAG I ¹²³ MIPAG	Delta C ¹¹ -Ciclofoxy * SIGMA	Ausencia de descarga	-
KAPPA	Morfina	Dimorfina		Mr2266	Somatostatina: I ¹²³ -SMS.-SMS *c	KAPPA C ¹¹ - CARFENTANYL *c	Epilepsia parcial	+
MY	+SKF 10047	ENDORFINA		MU NALTREXONE	VAXOPRESINA I ¹²⁵ -AVA	Mu C ¹¹ - OHMEFENTALNIL	Esquizofrenia MuC ¹¹ BUTRENORF	+
SIGMA	LMN Fracción	SOMATOSTATINA		+SKF Mr 2266	OXITOCINA I ¹²⁵ -OTA	MuC ¹¹ BUTRENORF iNA	Tumor de pituitaria Meningioma	+ ó - +
SOMA TOSTATINA	CAMP (inhibe)	OCTEOTRIDA		AVA	INSULINA I ¹²⁵ -Insulina	C ¹¹ -MPAG		
Vaso- presina	CAMP (estimula)	VASOPRESINA		OTA	Melatonina I ¹²⁵ -IMEL	SOMATOSTATINA	Gastrinoma carcinoide	+
OXITOCINA	PI,Ca **	Oxitocina			Secretina I ¹²⁵ -secretina		Tumor pancreático- endocrino	+
Insulina		Insulina			VIP-I ¹²⁵ -VIP		Paranganglioma	+
Melatonina		Melatonina			SUBP I ¹²⁵ -Substancia P.		Insulina Diabetes Mellitus T-II	-
Secretina		Secretina					CCK Síndrome Colón Irritable	+
VIP		VIP						
Substancia P	Substancia P							
CCK		Colecistocinina					CCK C ¹¹ -MK329	

Cuadro 6. Esteroides.

Receptor	Segundo Mensajero	Agonista	Antagonista	Ligandos (Spect)	Ligandos (PET)	Enfermedad	Densidad Receptores	Observaciones	
				I ¹²³ -Z17-a	MCTrPOI 18F Ru26752	MCTYpoi		E2	
Mc Tipo I	ADN-RNA _m	ALDOSTERONA	ESPIRONO LACTONA	IV Oestradiol	GC 18 F-Ru 28362	Mal de Conn	-	+	Carcinoma mamario
GC Tipo II	ADN-RNA _m	CORTISOL		I ¹²⁵ -16 _a lodo oestradiol	F ¹⁸ -21 deacilcortisol	Mal de Alzheimer	-	-	Exposición DÉs
E[2]	ADN-RNA _m	Oestradiol	Tamoxifeno	I ¹²⁵ -1BMetoxy	F ¹⁸ -Ru52461	GC TYPO II Mal de Addison	+	+ ó -	Síndrome de Prader Willis.
P	ADN-RNA _m	Progesterona		12 _a -oestradiol	E2 F ¹⁸ -16 _a FES	Mal de Cushing	-	+ ó -	Síndrome de Klinefelter
T	ADN-RNA _m	TESTOSTERONA	CYPROTE- RONACOTATO	I ¹³¹ -Z-MIVE	F ¹⁸ -Tamoxifén	Tumores neuroepiteliales	+	+	P. meningioma
					P:F ¹⁸ -FENP *c Corticoides T: F ¹⁸ -20 Mibolerone	Terapia glucocorticoides	-	+	T. carcinoma prostático Meningioma
									NOTAS: *a in vitro *b en animales *c en humanos