

GEMMA GUILLAZO I BLANCH

**EFFECTES DE L'ESTIMULACIÓ I DE
LA LESIÓ DEL NUCLI
PARAFASCICULAR DEL TÀLEM
SOBRE UN CONDICIONAMENT
D'EVITACIÓ ACTIVA DE DOS
SENTITS, EN RATES**

Tesi Doctoral co-dirigida per: Dra. Margarita Martí Nicolovius
Dr. Ignacio Morgado Bernal

Margarita Martí

Ignacio Morgado Bernal

Departament de Psicologia de la Salut
Facultat de Psicologia
Universitat Autònoma de Barcelona
Bellaterra (Barcelona), 1993

5.4. DISCUSSIÓ

5.4.1. Lesió del Nucli Parafascicular

La lesió electrofítica unilateral del nucli PF, practicada prèviament a les sessions d'entrenament deteriora significativament l'adquisició del condicionament distribuït d'EV2 (vegeu punt 5.3.4.2). Més encara, com demostren les anàlisis estadístiques, en el grup CONTROL la simple implantació de l'elèctrode en el nucli PF pot deteriorar l'adquisició de la mateixa resposta (vegeu punt 5.3.4.1). Aquests resultats coincideixen amb els d'experiments realitzats en d'altres laboratoris (M'Harzi, Jarrard, Willing, Palacios i Delacour, 1991; Nyakas, Veldhuis i De Wied, 1985; Thompson, Crinella i Yu, 1990) i confirmen la nostra interpretació dels resultats del primer experiment (vegeu punt 4.4).

Tal com s'observa en la figura

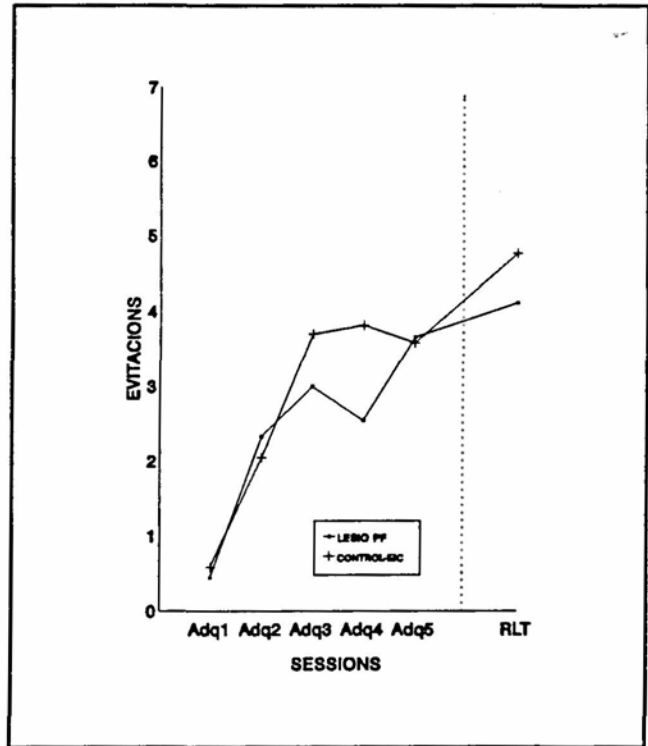


Figura 5.4,1: Valor mitjà de les evitacions del grup CONTROL-EIC (Experiment I) i del grup LESIO PF (Experiment II), en cada sessió d'adquisició i en la de RLT.

5.4,1, el nivell d'adquisició dels Ss amb lesions electrofítiques en el nucli PF és similar al dels Ss del grup CONTROL-EIC de l'experiment I, on el tractament previ d'EIC

produïa també una lesió del teixit nerviós. El nivell de condicionament va ser baix en ambdós grups i, tal com podem veure en els resultats de l'anàlisi histològica (punts 4.3.2 i 5.3.2), la lesió produïda pel tractament d'EIC i la generada electrolíticament són molt similars. Si tenim en compte que ambdues s'han produït com a mínim 48 hores abans de la primera sessió d'adquisició podem concloure que en els dos experiments és la lesió del nucli PF la responsable dels dèficits observats en l'adquisició i/o la RLT de l'EV2.

En un dels experiments de caire similar anteriorment esmentats (M'Harzi i col., 1991) es va observar que la lesió del nucli PF només dificultava l'adquisició d'un aprenentatge de laberint radial si aquella es realitzava electrolíticament, però no si es feia químicament, amb àcid ibotènic (mètode que només destrueix els cossos neuronals). Els autors van interpretar aquests resultats en el sentit que era la destrucció del fascicle retroflexus, feix de fibres paral·lel al nucli PF (vegeu punt 2.1.1), la responsable de l'efecte observat amb la lesió electrolítica; en canvi, l'àcid ibotènic només hauria afectat els cossos de les neurones d'aquest nucli i no les vies de pas. De totes maneres, en el nostre cas, hem de descartar aquesta possibilitat ja que les anàlisis histològiques varen mostrar que les lesions practicades no havien afectat el fascicle retroflexus (vegeu punt 5.3.2).

D'altra banda, els efectes deteriorants de l'aprenentatge conseqüència de la lesió del nucli PF podrien anar lligats a variacions en el llindar de percepció del dolor dels Ss, donat que, com ja hem vist (vegeu punt 2.2.3), existeix una relació funcional entre aquest nucli i el sistema sensoperceptiu del dolor. La lesió podria haver provocat una disminució del llindar de percepció del dolor i per aquest motiu els animals lesionats varen realitzar menys respostes d'evitació. Ara bé, disposem de suficients motius per a creure que no és aquest el cas. En primer lloc, la lesió del nucli fou expressament realitzada de forma unilateral a fi de no abolir mai el 100% de les seves hipotètiques múltiples funcions, entre elles, la seva implicació en el sistema sensoperceptiu del dolor; i en segon lloc, en les sessions d'entrenament de l'EV2, durant l'aplicació del xoc elèctric, varem observar

com les rates amb el nucli PF lesionat tenien les mateixes reaccions de fugida o de xiscla que les de la resta de grups experimentals. Més encara, en un estudi realitzat per Nyakas i col.(1985), on s'observava l'efecte deteriorant de la lesió electrolítica bilateral del nucli PF sobre un aprenentatge de laberint en T, es va mesurar el llindar de percepció al dolor mitjançant un xoc elèctric aplicat a les potes. No es varen observar en cap moment diferències estadísticament significatives pel que fa al llindar del dolor de les rates lesionades respecte les rates del grup Control.

En definitiva, el condicionament d'EV2 sembla ser un tipus d'aprenentatge altament sensible als efectes de la lesió del nucli PF del tàlem.

5.4.2. Estimulació del Nucli Parafascicular

Tal com anteriorment hem vist (punt 5.3.4.2), 10 minuts d'EIC del nucli PF (grup EIC), administrada immediatament després de cada una de les 5 sessions d'adquisició, no van tenir efecte sobre l'aprenentatge d'EV2 (vegeu punt 5.3.4.2). En aquest cas concret, donat que no disposem de referències de treballs previs on s'hagués estudiat l'efecte de l'EIC del nucli PF sobre aquest tipus de condicionament, no ens és possible comparar els nostres resultats. No obstant, podem suggerir varies possibles explicacions pels mateixos.

En primer lloc, podríem considerar que l'EIC del nucli PF no afecta realment el condicionament d'EV2, però nosaltres creiem que aquesta interpretació és poc probable, donades les característiques anatòmiques i funcionals del nucli PF (vegeu punt 2) i la sensibilitat del condicionament d'EV2 a les lesions del mateix observada en els experiments realitzats.

En segon lloc, el grup EIC va assolir uns nivells d'adquisició d'aprenentatge intermitjos al grup CONTROL i al grup LESIO PF, sense diferenciar-se significativament

d'ambós. Això podria indicar que el tractament en aquest grup tenia uns determinats efectes deteriorants, però alhora fou capaç de revertir-los. És a dir, el tractament d'EIC per sí mateixa, produïria lesió del teixit i un cert deteriorament en l'aprenentatge però, a la vegada, l'aplicació d'EIC en moments crítics després de les sessions d'adquisició podria revertir aquest efecte deteriorant ocasionant que l'adquisició d'aprenentatge final fos similar, si bé un xic inferior, a la del grup CONTROL. Aquesta possibilitat, en la línia de la interpretació dels resultats del primer experiment, ve avalada per les anàlisis histològiques (vegeu punt 5.3.2), que mostren que l'EIC, també en aquest cas, va produir una certa lesió del teixit. De totes maneres, creiem que aquesta interpretació es confusa i no queda prou demostrada.

Finalment, resta la possibilitat que les característiques del tractament d'EIC utilitzat no hagin estat les òptimes per obtenir una facilitació observable del condicionament d'EV2. I potser fins i tot que, si com estem observant les funcions del nucli PF són altament sensibles a la seva lesió sigui difícil de trobar uns paràmetres de corrent estimulant que, sense lesionar el teixit, l'estimulin suficientment. En qualsevol cas, nosaltres pensem que, amb les dades de què disposem, l'explicació que fa referència als paràmetres del tractament és la més adequada. Per aclarir el problema es fan necessaris nous treballs paramètrics en els quals s'utilitzin elèctrodes molt fins i/o estimulacions de baixa intensitat i/o menor durada.

5.4.3. Lesió de l'Àrea situada per damunt del Nucli PF

Els resultats d'aquest experiment han evidenciat que la lesió de l'àrea situada per damunt del nucli PF (zona delimitada pel nucli PF, el precomissural, els habenuars, l'anterior pretectal i el tercer ventricle) accelera l'adquisició del condicionament d'EV2. És a dir, el nivell mitjà d'adquisició assolit pels Ss amb aquesta lesió del nucli, en el

segon dia d'entrenament és idèntic al que ells mateixos i el grup CONTROL assoleixen l'últim dia d'entrenament (vegeu punt 5.3.4.5).

Com podem interpretar aquests resultats? És que aquesta lesió facilita realment l'aprenentatge?

Podria ser que la lesió d'alguna zona de l'àrea superior al nucli PF facilités realment l'aprenentatge, és a dir, que ens trobéssim davant d'alguna estructura, la destrucció de la qual faciliti l'adquisició del condicionament d'EV2. Si fos així, hauríem d'admetre que el grup CONTROL, que va assolir un nivell d'aprenentatge similar al dels Ss amb la lesió electrolítica localitzada per damunt del PF, podria estar també facilitat ja que els seus Ss presentaven una petita lesió d'aquesta àrea produïda per la implantació de l'elèctrode (localitzada també fora del nucli). Donada la similitud d'aquest grup amb el Grup CONTROL del primer experiment (vegeu figura 5.3,14), probablement aquest no és el cas. De totes maneres, tot això ens indica la necessitat de disposar, en aquests tipus d'experiments, d'un grup control adicional, amb intervenció quirúrgica, però sense la implantació crònica de l'elèctrode.

Una explicació més plausible d'aquests resultats ens portaria a afirmar que la lesió dels nuclis localitzats per damunt del PF, més que facilitar l'aprenentatge, n'acceleraria la seva consolidació. Si observem la gràfica de la figura 5.3,16 podem comprovar, tal com hem esmentat, com els Ss del Grup LESIO-NO PF, al segon dia d'adquisició assoleixen els mateixos nivells d'aprenentatge que els Ss del grup CONTROL en l'últim dia d'entrenament. Aquest increment del número d'evitacions entre la primera i la segona sessió, és sorprenent i estadísticament significatiu (vegeu figura 5.3,17). Coincideix a més, amb els resultats d'un treball previ no publicat, realitzat en el nostre laboratori (Gruart, 1990), on també es va observar que l'EIC de la zona superior adjacent al nucli PF facilitava l'aprenentatge i la retenció de l'EV2. L'objectiu principal d'aquell treball era l'estudi de l'efecte de l'EIC del nucli PF aplicada postentrenament sobre aquest tipus de condicionament, però degut a un error sistemàtic en el càlcul de les coordenades

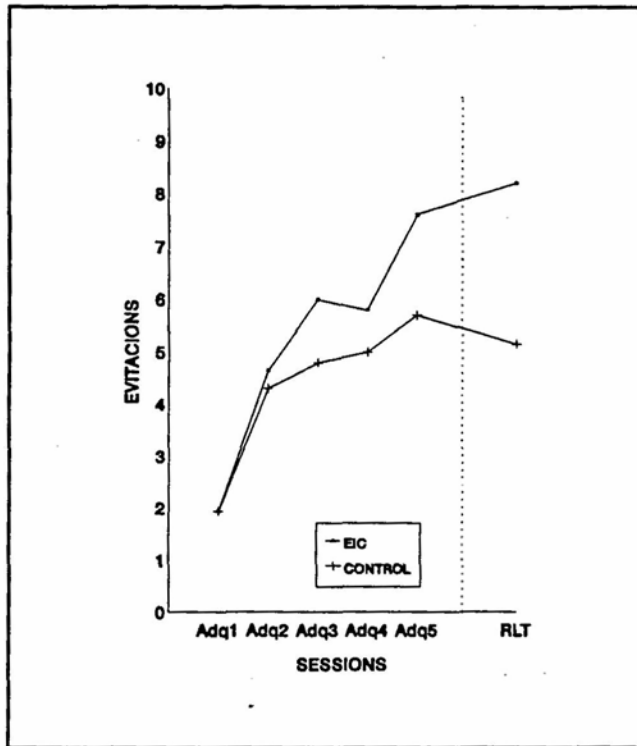


Figura 5.4,2: Valor mitjà de les evitacions realitzades, en cada sessió d'adquisició i en la de RLT, pel grup CONTROL i pel grup d'EIC (Gruart,1990)

estereotàxiques d'implantació dels elèctrodes aquests van quedar implantats per sobre del nucli PF, amb una diferència pràcticament constant. Un 70.45% dels Ss tenien l'elèctrode situat entre el nucli PF, el tercer ventricle i els nuclis habenulars, mentre que un 29.55% d'aquests el tenien en el nucli precomissural. L'anàlisi estadística va mostrar que l'EIC d'aquesta zona durant els 10 minuts posteriors a cada sessió d'entrenament facilitava el condicionament en comparació amb el seu grup de Control (vegeu figura

5.4,2). En aquest cas, com en l'experiment I del present treball, les anàlisis histològiques també van mostrar que el tractament d'EIC hauria lesionat el teixit nerviós. Aquestes dades no van ser publicades en el seu moment perquè aquests resultats, especialment sorprenents, no varen poder ser contrastats amb d'altres treballs de caire similar, i perquè els vàrem considerar inexplicables i fruit d'algun error. Però, la recent descoberta d'antics estudis d'altres laboratoris en què la lesió dels nuclis habenulars semblava millorar també l'adquisició de la tasca d'EV2 (Van Hoesen, McDougall i Mitchell, 1969; Wilson, Mitchell i Van Hoesen, 1972) ha incrementat de forma notable el nostre interès per l'estudi de la possible implicació dels nuclis situats per damunt del nucli PF, entre ells els habenulars, en el procés de facilitació del condicionament d'EV2.

6. DISCUSSIÓ GENERAL

6. DISCUSSIÓ GENERAL

Els experiments realitzats han posat de manifest que les lesions del nucli PF del tàlem deterioren l'adquisició del condicionament distribuït d'EV2 i que l'EIC postentrenament del mateix nucli és capaç de revertir aquests efectes.

Aquests resultats confirmen una de les nostres proposicions experimentals derivades de la hipòtesi de la participació del nucli PF en els processos moduladors de l'aprenentatge i de la memòria, és a dir, la que la lesió del nucli PF deteriora l'adquisició del condicionament d'EV2. En canvi, l'altra proposició que feia referència al fet que l'EIC postentrenament del nucli PF podria facilitar l'adquisició d'aquest tipus d'aprenentatge no ha pogut ser confirmada. És fàcil però, com ja hem dit, que en aquest cas es tracti d'un problema metodològic, essent necessari trobar els paràmetres del tractament que podrien posar de manifest aquesta facilitació. Amb tot, els nostres resultats confirmem que l'activitat del nucli PF sembla ser necessària per una correcta adquisició i execució del condicionament d'EV2, en rates.

Amb tot, els nostres resultats estan també en la línia dels obtinguts per Thompson, Crinella i Yu (1990) els quals estudiaren els efectes de la lesió de 50 estructures subcorticals sobre l'aprenentatge de diferents tipus de tasques, i recolzen la seva hipòtesi que el nucli PF podria estar integrat en un sistema específic modulador dels processos d'aprenentatge que requereixen de pistes vestibular-propioceptives-cinestèsiques. Així mateix, els nostres resultats estan també en la mateixa línia i recolzen la seva hipòtesi que el nucli PF podria formar part d'un sistema més general i inespecífic que tindria com a centre el sistema dels ganglis basals i que participaria en tots els tipus d'aprenentatges. Aquest sistema correspondria a l'anomenat "sistema general d'aprenentatge" (Thompson i col., 1987), i tindria un paper modulador sobre l'adquisició i la retenció. És a dir,

coordinaria l'activitat dels circuits corticals i subcorticals específics per cada tipus d'aprenentatge.

Es manté doncs la possibilitat que el nucli PF formi part d'un substrat neural comú sobre el qual actuessin diferents tractaments facilitadors de l'aprenentatge i la memòria, com per exemple l'AEIC i el MPA, així com la possibilitat que processos naturals com el SP incidissin sobre el mateix substrat per modular l'adquisició i la retenció de diferents tipus d'aprenentatges. Falta demostrar però, superant les dificultats metodològiques anteriorment expresades, que l'activitat pertinent, natural o induïda artificialment del nucli PF, pot modular l'adquisició dels diferents tipus de condicionament. El nucli PF es relaciona, tal i com ja hem vist (vegeu punt 2.2), amb tot un seguit de sistemes, com són el dels ganglis basals, els sistemes relacionats amb l'activació i l'arousal de l'organisme, i inclús el substrat nerviós del reforç. És mitjançant la relació amb tots ells que el nucli PF podria exercir el seu paper modulador en els processos d'aprenentatge i memòria. Hem demostrat que el nucli PF intervé d'alguna manera en el procés d'adquisició del condicionament d'EV2. Cal continuar treballant per demostrar que l'activitat particular d'aquest nucli resulta crítica en els processos facilitadors esmentats.

D'altra banda, en aquest treball hem observat que la lesió de l'àrea situada per davant del nucli PF podria facilitar o accelerar l'adquisició del condicionament d'EV2. El fet que una lesió, ja sigui de cossos neuronals o bé de substància blanca, sigui capaç de facilitar o accelerar l'aprenentatge, en el nostre cas un condicionament d'EV2, és, si més no, atípic. I és un fet d'una especial rellevància en el context de la nostra línia d'investigació ("*Facilitació de l'Aprenentatge i la Memòria, en rates: Conducta, Neuroanatomia i Neurofisiologia*"). És per aquest motiu que actualment estan en curs de realització, en el nostre laboratori, treballs encaminats a esbrinar quins nuclis o vies podrien participar en aquest efecte. En concret, estem estudiant els efectes de la lesió dels nuclis habenulars, el precomissural i l'anterior pretectal, sobre el condicionament d'EV2.

7. RESUM I CONCLUSIONS

7. RESUM I CONCLUSIONS

El nostre equip d'investigació ha establert models de facilitació de l'aprenentatge i la memòria (evitació activa de dos sentits; EV2) mitjançant el tractament per autoestimulació elèctrica intracranial (AEIC) (Segura, Capdevila, Martí i Morgado, 1988; Segura, Portell i Morgado, 1991) i pel mètode de la plataforma aïllada (MPA) (Martí, Portell i Morgado, 1988; Coll, Martí i Morgado, 1991; Coll, Martí, Portell i Morgado, 1993). També ha posat de manifest interaccions significatives entre el son paradoxal (SP) i l'aprenentatge i la memòria per al mateix tipus de condicionament (Portell, Martí, Segura i Morgado, 1989). Tots ells són tractaments i processos generadors d'un augment en el nivell d'arousal o excitabilitat cortical dels subjectes. Nosaltres hem apuntat la possibilitat que aquests tractaments o processos poguessin exercir el seu efecte facilitador actuant, no sobre els circuits específics de l'aprenentatge i la memòria del condicionament per l'EV2, sinó sobre un substrat neurofisiològic modulador que podria ser comú a molts dels procediments capaços de millorar l'aprenentatge i la memòria.

L'objectiu del present treball, s'ha centrat en l'estudi dels nuclis intralaminars del tàlem, particularment del nucli parafascicular (PF) com a possible estructura crítica involucrada en el citat substrate neurofisiològic, ja que constitueix un lloc de confluència neuroanatòmica en relació als mecanismes neurals, suposadament involucrats en els procediments facilitadors estudiats.

En base a les diferents i múltiples connexions neuroanatòmiques que el nucli PF estableix en el sistema nerviós central, se'l pot implicar en diferents sistemes funcionals relacionats directament o indirectament amb l'aprenentatge i la memòria. D'una banda, les connexions recíproques que manté amb el còrtex motor i amb els ganglis basals juntament amb la informació provinent dels nuclis cerebel·losos profunds, impliquen aquest nucli dins el context del sistema motor i més concretament dins el circuit dels

ganglis basals, sistema darrerament relacionat també amb determinats tipus de processos cognitius. El nucli PF rep, d'altra banda, importants projeccions de la formació reticular mesencefàlica i dels nuclis tegementals pedunculopòntics, de marcada naturalesa colinèrgica i relacionats amb els sistemes cerebrals responsables de l'activació i de l'arousal. També projecta sobre àmplies regions corticals, fonamentalment cap a les àrees motores. Totes aquestes relacions impliquen al nucli PF en el context del sistema generadors de l'activació general de l'organisme i de l'atenció selectiva, necessaris pel processament de la informació.

És per tot això que podem considerar el nucli PF com a un bon candidat per formar part d'un possible substracte neurofisiològic subcortical modulador dels processos d'aprenentatge i memòria. En aquest sentit, Thompson i Yu (1990), a partir d'un extens estudi sobre els efectes de les lesions de 50 estructures subcorticals sobre l'adquisició i el record de diferents tipus de tasques, han suggerit l'existència de 6 sistemes subcorticals diferents, cadascun dels quals estaria implicat en l'adquisició i retenció de tipus particulars d'aprenentatges (vegeu punt 3.2). Un d'aquests subsistemes seria un mecanisme inespecífic que participaria en tot tipus d'aprenentatges (sistema general d'aprenentatge, Thompson i col., 1987) i que tindria el sistema dels ganglis basals com a centre o cor del mateix. A més, Thompson i col., inclouen el nucli PF dins l'anomenat mecanisme de discriminació vestibular-propioceptiu-cinestèsic, necessari per la normal adquisició de les tasques de resolució de problemes que involucren pistes vestibulars-propioceptives i cinestèsiques. Entre aquestes tasques s'inclou, entre d'altres, el condicionament d'EV2, és a dir, el tipus de condicionament que nosaltres facilitem amb l'AEIC o el MPA. Més encara, aquests autors no exclouen la implicació del PF en el sistema no-específic d'aprenentatge, atesa la seva estreta relació amb el sistema dels ganglis basals, així com amb el sistema reticular activador ascendent i amb el còrtex frontal.

Si el nucli PF estigués implicat en un sistema neurofisiològic modulador de la memòria sobre el que poguessin actuar tractaments facilitadors d'aquesta, com l'AEIC o el MPA, podríem esperar que la seva estimulació artificial modulés o fos capaç de modular l'adquisició i la retenció del condicionament d'EV2, i que la lesió del mateix tingués un efecte contrari al de la seva estimulació.

Així doncs, per contrastar la hipòtesi de la implicació del nucli PF del tàlem dins d'un substrat neurofisiològic modulador dels processos d'aprenentatge i memòria ens vàrem proposar estudiar els efectes de l'EIC i de la lesió electrolítica d'aquest nucli sobre l'adquisició i sobre la memòria a llarg termini del condicionament d'EV2, en les mateixes condicions experimentals (paradigma i variables de condicionament) que s'havien mostrat susceptibles de facilitació per AEIC o MPA. Per això vàrem realitzar dos experiments: El primer es va centrar en la valoració dels efectes de l'EIC del nucli PF del tàlem sobre l'adquisició i la retenció d'un condicionament d'EV2; mentre que l'objectiu principal del segon experiment va ser la valoració de l'efecte de la lesió electrolítica unilateral del nucli PF sobre l'adquisició i la retenció del mateix tipus de tasca, amb un paradigma distribuït d'iguals característiques que en el cas del primer experiment. També vàrem considerar oportú incloure un grup experimental que fos tractat amb uns paràmetres d'EIC del nucli PF diferents dels estudiats en el primer experiment.

Per assolir els objectius del primer experiment, vàrem utilitzar 145 rates albines mascle de la soca Wistar en les quals es va estudiar l'efecte de l'EIC del nucli PF sobre l'adquisició distribuïda (5 sessions, 1 diària, de 10 assaigs cadascuna) i sobre la retenció a llarg termini (1 sessió de 10 assajos, 10 dies després de l'última sessió d'adquisició) d'una resposta d'EV2 (shuttle-box). Els subjectes varen estar assignats a l'atzar en 4 grups experimentals: 2 grups de control, un d'ells amb tractament previ de recerca d'una intensitat no-convulsiva (grup CONTROL-EIC) i l'altre sense tractament d'EIC en cap moment (grup CONTROL); i 2 grups experimentals (grup EIC-10 i grup EIC-5) en els

quals es va valorar l'efecte de diferents temps (10 i 5 minuts) d'EIC del nucli PF postentrenament.

Per assolir els objectius del segon experiment vàrem dissenyar un experiment amb 49 rates mascle albines de la soca Wistar en les quals vàrem estudiar l'efecte de la lesió electrolítica unilateral (produïda 48 hores abans de la primera sessió d'adquisició) i de l'EIC postentrenament del nucli PF sobre l'adquisició distribuïda (5 sessions, 1 diària, de 10 assaigs) i sobre la retenció a llarg termini (1 sessió de 10 assajos, 10 dies després de l'última sessió d'adquisició) d'una resposta d'evitació activa de dos sentits. Els subjectes foren assignats a l'atzar en 3 grups experimentals: 2 grups experimentals (grup LESIO PF i grup EIC) en els quals es van valorar, respectivament, l'efecte de la lesió electrolítica i de l'EIC del nucli PF, i un grup de control (grup CONTROL) sense cap tractament ni de lesió ni d'EIC.

Els resultats dels dos experiments del treball que ens ocupa mostren que:

- 1) El tractament d'EIC del nucli PF, administrat en les sessions per la recerca d'una intensitat no-convulsiva prèvies a les d'entrenament, produeix una lesió del teixit nerviós i deteriora l'adquisició del condicionament distribuït d'EV2.
- 2) El tractament amb EIC del nucli PF, durant 10 minuts, posterior a cadascuna de les sessions d'entrenament per l'adquisició de la mateixa resposta, és capaç de revertir els efectes deteriorants del tractament d'EIC pre-entrenament.
- 3) El temps d'EIC del nucli PF sembla ser una variable crítica quant a la capacitat que té aquest tractament, aplicat postentrenament, per revertir els efectes deteriorants de l'EIC pre-entrenament.

4) La lesió electrofítica unilateral del nucli PF 48 hores abans de les sessions d'aprenentatge deteriora clarament l'adquisició i la RLT de l'EV2.

5) El simple fet d'implantar un elèctrode en el nucli PF, sense l'aplicació de cap tipus de tractament, pot produir deteriorament de l'aprenentatge d'EV2.

6) El tractament amb EIC del nucli PF postentrenament sense les sessions prèvies de recerca d'una intensitat no-convulsiva, no té efectes sobre l'adquisició del condicionament d'EV2 .

7) La lesió de l'àrea superior adjacent al nucli PF accelera extraordinàriament l'adquisició del condicionament d'EV2.

En definitiva, els resultats del nostre treball són consistents amb la hipòtesi de la possible implicació del nucli PF en un substrat neural modulador dels processos d'aprenentatge i memòria, que podria estar implicat en molts tractaments, com l'AEIC o el MPA, capaços de facilitar l'adquisició i el record de diferents tipus de tasques.

8. REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

8. REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

- Aldes, L.D. (1988). Thalamic connectivity of rat somatic cortex. *Brain Research Bulletin*. **20(3)**: 333-348.
- Alexander, G.E. i Crutcher, M.D. (1990). Functional architecture of basal ganglia circuits: neural substrates of parallel processing. *Trends in Neuroscience*. **13**: 266-271.
- Andersen, E. i Dafny, N. (1983a). Dorsal raphe stimulation reduces responses of parafascicular neurons to noxious stimulus. *Pain*. **15**: 323-331.
- Andersen, E. i Dafny, N. (1983b). An ascending serotonergic pathway from the dorsal raphe nucleus to the parafascicularis nucleus of the thalamus. *Brain Research*. **269**: 57-67.
- Andy, O.J. (1980). Parafascicular-Center median nuclei stimulation for intractable pain and dyskinesia. *Applied Neurophysiology*. **43**: 133-144.
- Angaut, P., Cicirata, F. i Serapide, F. (1985). Topographic organization of the cerebellothalamic projections in the rat. An autoradiographic study. *Neuroscience*. **15**: 389-401.
- Barker, R. (1988). How does the brain control its own activity? A new function for the basal ganglia. *Journal of Theoretical Biology*. **131**: 497-507.
- Beckstead, R. (1984). The thalamostriatal projection in the cat. *The Journal of Comparative Neurology*. **223**: 313-346.
- Becquet, D., Faudon, M. i Hery, F. (1988). Effects of thalamic lesion on the bilateral regulation of serotonergic transmission in rat basal ganglia. *Journal of Neural Transmission*. **74(2)**: 117-128.
- Beitz, A. (1982). The organization of afferent projections to the midbrain periaqueductal Gray of the rat. *Neuroscience*. **7**: 133-159.

Referències Bibliogràfiques

- Benavid, A.L., Henriksen, J.J., McGuinty, J.F. i Bloom, J.F. (1983). Thalamic nucleus ventro-postero-lateralis inhibits nucleus parafascicularis response to noxious stimuli through a non opioid pathway. *Brain Research*. **280**: 217-231.
- Bentivoglio, M., Balercia, G. i Kruger, L. (1991). The specificity of the nonspecific thalamus: The midline nucleus. AGerte Holstege, *Role of the forebrain in sensation and Behavior. Progress in Brain Research, vol.87*, Amsterdam: Elsevier Science Publishing Co., p. 53-80.
- Bentivoglio, M., Minciacchi, D., Molinari, M., Granato, A., Spreafico, R. i Macchi, R. (1988). The intrinsic and extrinsic organization of the thalamic intralaminar nuclei.
- Bentivoglio, M. i Spreafico, R. *Cellular Thalamic Mechanisms*, Amsterdam: Elsevier, p. 221-237.
- Bentivoglio, M., Spreafico, R., Minciacchi, D. i Macchi, G. (1991). Gabaergic interneurons and neuropil of the intralaminar thalamus: an immunohistochemical study in the rat and cat, with notes in the monkey. *Experimental Brain Research*. **87**: 85-95.
- Berends, H.W. i Groenewegen, H.J. (1991). Restricted Cortical termination fields of the midline and intralaminar thalamic nuclei in the rat. *Neuroscience*. **42**: 73-102.
- Bijlsma, W.A. (1983). The enhancer recovery of sensorymotor functions in rats is related to the melanotropic moiety of ACTH/MSH neuropeptides. *European Journal of Pharmacology*. **92**: 231-236.
- Carstens, E., Leah, J., Lechner, J. i Zimmermann, M. (1990). Demonstration of extensive brainstem projections to medial and lateral thalamus and hypothalamus in the rat. *Neuroscience*. **35**: 609-626.
- Carter, D. A. i Fibiger, H.C. (1978). The projections of the entopeduncular nucleus and globus pallidus in rat as demonstrated by autoradiographic and horseradish peroxidase histochemistry. *The Journal of Comparative Neurology*. **117**: 113-124.

- Casey, K.L. i Keene, J.J. (1973). Unit analysis of the effects of motivating stimuli in the awake animal: pain and self-stimulation. APhillips, M.I. *Brain Unit Activity During Behavior*, Springfield, p. 115-129.
- Chéramy, A., Chesselet, M.F., Romo, R., Leviel, V. i Glowinski, J. (1983). Effects of unilateral electrical stimulation of various thalamic nuclei on the release of dopamine from dendrites and nerve terminals of neurons of the two nigrostriatal dopaminergic pathways. *Neuroscience*. 8(4): 767-780.
- Cicirata, F.P., Angaut, M., Cioni, M.F. i Serapide, (1986). Functional organization of thalamic projections to the motor cortex. An anatomical and electrophysiological study in the cat. *Neuroscience*. 19: 81-99.
- Coll-Andreu, M., Martí-Nicolovius, M. i Morgado-Bernal, I. (1991). Facilitation of shuttle-box avoidance by the platform method: Temporal effects. *Physiology and Behavior*. 49: 1211-1215.
- Coll-Andreu, M., Martí-Nicolovius, M., Portell-Cortés, I. i Morgado-Bernal, I. (1993). Facilitation of shuttle-box avoidance by the platform method: Effects of conditioned stimulus duration. *Physiology and Behavior*. 53: 349-352.
- Cornwall, J. i Phillipson, O.T. (1988). Afferent projections to the parafascicular thalamic nucleus of the rat, as show by the retrograde transport of wheat germ agglutinin. *Brain Research Bulletin*. 20: 139-150.
- Crunelli, V. i Leresche, N. (1991). A role for GABA_B receptors in excitation and inhibition of thalamocortical cells. *Trends in Neuroscience*. 14(1): 16-21.
- Dafny, N., Reyes-Vazquez, C. i Qiao, J.T. (1990). Modification of nociceptively identified neurons in thalamic parafascicularis by chemical stimulation of dorsal raphe with glutamate, morphine, serotonin and focal dorsal raphe electrical stimulation. *Brain Research*. 24: 717-723.
- Dahl, D. i Winson, J. (1986). Influence of neurons of the parafascicular region on neuronal transmission from perforant pathway throug dentate gyrus. *Brain Research*. 377: 391-396.

Referències Bibliogràfiques

- Dellu, F., Mayo, W., Cherkaoui, J., Le-Moal, M. i Simon, H. (1991). Learning disturbances following excitotoxic lesion of cholinergic pedunculo-pontine nucleus in the rat. *Brain Research*. **544(1)**: 126-132.
- Dougherty, P.M., Qiao, J.T., Wiggins, R.C. i Dafny, N. (1990). Microiontophoresis of cocaine, desipramine, sulpiride, methysergide, and naloxone in habenula and parafasciculus. *Experimental Neurology*. **108**: 241-246.
- Evarts, E.V. i Trach, W.T. (1969). Motor mechanisms of the CNS: Cerebrocerebellar interrelations. *Annual Review of Physiology*. **31**: 451-498.
- Façon, E., Steriade, M. i Wertheim, N. (1958). Hypersomnie prolongée engendrée par des lésions bilatérales du système activateur medial. Le syndrome thrombotique de la bifurcation du tronc basilaire. *Revue of Neurology*. **98**: 117-133.
- Feger, J. i Mouroux, M. (1991). Mise en évidence de l'effet excitateur de l'efférence thalamo-sunthalamique issue du noyau parafasciculaire. *Neurophysiologie*. **313(III)**: 447-452.
- Penelton, G., François, C., Percheron, G. i Yelnik, J. (1991). Topographic Distribution of the Neurons of the Central Complex (Centre Median-Parafascicular Complex) and of other Thalamic Neurons projecting to the striatum in macaques. *Neuroscience*. **45**: 495-510.
- Fibiger, H.C. (1991). Cholinergic mechanisms in learning, memory and dementia. *Trends in Neuroscience*. **14(6)**: 220-223.
- Franklin, K.B.J. (1989). Analgesia and the Neural Substrate of Reward. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*. **13**: 149-154.
- Fujimoto, K., Yoshida, M., Ikeguchi, K. i Ogawa, M. (1990). Impairment of passive and active avoidance produced by destruction of the cholinergic projection from the pedunculo-pontine nucleus to the medial thalamus of the rat. *Dementia*. **1**: 65-73.

- Gerfen, C.R., Staines, W.A., Arbuthnott, G.W. i Fibiger, H.C. (1982). Crossed Connections of the substantia nigra in the rat. *The Journal of Comparative Neurology*. **207**: 283-303.
- Graybiel, A.M. (1990). Neurotransmitters and neuromodulators in the basal ganglia. *Trends in Neuroscience*. **13(7)**: 244-253.
- Greene, E. i Naranjo, J.N. (1986). Thalamic role in spatial memory. *Behavioural Brain Research*. **19(2)**: 123-131.
- Hanbery, J. i Jasper, H. (1953). Independence of diffuse thalamocortical projection system shown by specific nuclear destructions. *Journal of Neurophysiology*. **16**: 252-271.
- Herkenham, M. i Pert, C.B. (1981). Mosaic distribution of opiate receptors, parafascicular projections and acetylcholinesterase in rat striatum. *Nature*. **291**: 415-418.
- Hunt, B.C.A., Pang, D.Z. i Jones, E.G. (1991). Distribution and density of GABA cells in intralaminar and adjacent nuclei on monkey thalamus. *Neuroscience*. **43(1)**: 185-196.
- Hunt, C.A., Seroogy, K.B., Gall, C.M. i Jones, E.G. (1987). Cholecystokinin innervation of rat thalamus, including fibers to ventroposterolateral nucleus from dorsal column nuclei. *Brain Research*. **426(2)**: 257-269.
- Hunt, P.R. i Aggleton, J.P. (1991). Medial dorsal thalamic lesions and working memory in the rat. *Behavioral and Neural Biology*. **55**: 247-254.
- Hyvärinen, J., Poranen, A. i Jokinen, Y. (1980). Influence of attentive behavior on neuronal responses to vibration in primary somatosensory cortex of the monkey. *Journal of Neurophysiology*. **43**: 870-882.
- Jayaraman, A. (1985). Organization of thalamic projections in the nucleus accumbens and the caudate nucleus in cats and its relation with hippocampal and other subcortical afferents. *The Journal of Comparative Neurology*. **231**: 396-420.

Referències Bibliogràfiques

- Jones, E.G. i Leavitt, R. (1974). Retrograde axonal transport and the demonstration of non-specific projections to the cerebral cortex and striatum from thalamic intralaminar nuclei in the rat, cat and monkey. *The Journal of Comparative Neurology*. **154**: 349-378.
- Jones, E.G. (1985). The Intralaminar nuclei. A E.G.Jones, *The Thalamus*, New York: Plenum Press, p. 606-645.
- Jones, B.E. (1991). Paradoxical sleep and its chemical/structural substrates in the brain. *Neuroscience*. **3**, 637-656.
- Kaelber, W.W., Mitchell, C.L., Yarmat, A.J., Afifi, A.K. i Lorens, S.A. (1975). Centrum Medianum parafascicularis lesions and reactivity to noxious and non-noxious stimuli. *Experimental Neurology*. **46**: 282-290.
- Keene, J.J. (1973). Opposite medial thalamic units responses to rewarding and aversive brain stimulation. *Experimental Neurology*. **39**: 19-35.
- Keene, J.J. i Casey, K.L. (1973). Rewarding and aversive brain stimulation opposite effects on medial thalamic units. *Physiology and Behavior*. **10**: 283-287.
- Khachaturian, H. i Lewis, M.E. (1985). Anatomy of the CNS opioid systems. *Trends in Neuroscience*. **8**: 111-119.
- Kilpatrick, I.C., Jones, M.W., Johnson, B.J., Cornwall, J. i Phillipson, O.T. (1986). Thalamic control of dopaminergic functions in the caudate-putamen of the rat (II). Studies using ibotenic acid injection of the parafascicular-intralaminar nuclei. *Neuroscience*. **19**: 979-990.
- Kilpatrick, I.C., Jones, M.W., Pycock, C.J. i Phillipson, O.T. (1986). Thalamic control of dopaminergic functions in the caudate-putamen of the rat (III). The effects of lesions in the parafascicular nuclei on D2 dopamine receptors and high affinity dopamine uptake. *Neuroscience*. **19(3)**: 991-1005.

- Kilpatrick, I.C. i Phillipson, O.T. (1986). Thalamic control of dopaminergic functions in the caudate-putamen of the rat (I). The influence of electrical stimulation of the parafascicular nucleus on dopamine utilization. *Neuroscience*. **19(3)**: 965-978.
- Kincaid, A.E., Penney, J.B., Young, A.B. i Newman, S.W. (1991). The Globus Pallidus Receives a projection from the parafascicular nucleus in the rat. *Brain Research*. **553**: 18-26.
- Krauthamer, G.M., Yamasaki, D.S. i Rhoades, R.W. (1987). Does the neostriatum self-regulate its sensory input? The role of the superior colliculus. A Scheider, J.S. i Lidsky, T.J. *Basal Ganglia and Behavior: Sensory Aspects of Motor Functioning*, Toronto: Hans Huber, p. 17-26.
- Lopez, R. i Cox, V.C. (1992). Analgesia for tonic pain by self-administered lateral hypothalamic stimulation. *Neuroreport*. **3**: 311-314.
- Lorente de N6, R. (1938). *Physiology of the Nervous System*. A J.F. Fulton. New York: Oxford Univ. Press, p. 274.
- McAllister, W.R.; McAllister, D.E.; Dieter, S.E. i James, H.J. (1979). Preexposure to situational cues produces a direct relationship between two-way avoidance learning and shock intensity. *Animal Learning and Behavior*, **7**:165-173.
- Macchi, G. i Bentivoglio, M. (1986). The Thalamic Intralaminar nuclei and the Cerebral Cortex. A Jones, E.G. i Peters, A. *Cerebral Cortex*, New York: Plenum Press, p. 355-401.
- M'Hara, M., Sasa, M. i Takaori, S. (1989). Ventral tegmental area-mediated inhibition of neurons of the nucleus accumbens receiving input from the parafascicular nucleus of the thalamus is mediated by dopamine D₁ receptors. *Neuropharmacology*. **28**: 1203-1209.
- M'Harzi, M., Jarrard, L.E., Willig, F., Palacios, A. i Delacour, J. (1991). Selective fimbria and thalamic lesions differentially impair forms of working memory in rats. *Behavioral and Neural Biology*. **56**: 221-239.

- Mark, V.H., Ervin, F.R. i Yakovlev, P.J. (1983). Stereotaxic thalamotomy. *Archives of Neurology*. **8**: 528-538.
- Martí-Nicolovius, M., Portell-Cortés, I. i Morgado-Bernal, I. (1988). Improvement of shuttle-box avoidance following post-training treatment in paradoxical sleep deprivation platforms in rats. *Physiology and Behavior* **43**: 93-98.
- Martínez-Selva, J.M. (1987). The kindling effect as a model system of sensitization and arousal. *International Journal of Neuroscience* **36**: 131-137.
- Marty, S., Dusart, I. i Pechanski, M. (1991). Glial changes following and excitotoxic lesion in the CNS--I. *Neuroscience*. **45(3)**: 529-539.
- Mayer, D.J., Wolfle, T.L., Akil, H., Carder, B. i Liebeskind, J.C. (1971). Analgesia from electrical stimulation in the brainstem of the rat. *Science*. **174**: 1351-1354.
- McCormick, D.A. (1992). Neurotransmitter actions in the thalamus and cerebral cortex and their role in neuromodulation of thalamocortical activity. *Progress in Neurobiology*. **39**: 377-388.
- Mesulam, M-M., Mufson, E.J., Wainer, B.H. i Levey, A.I. (1992). Central cholinergic pathways in the rat: an overview based on an alternative nomenclature (CH1-CH6). *Neuroscience*. **10**: 1185-1201.
- Morison, R.S. i Basset, D.L. (1945). Electrical activity of the thalamus and the basal ganglia in decorticate cats. *Journal of Neurophysiology*. **8**: 309-314.
- Morison, R.S. i Dempsey, E.W. (1942). A study of thalamocortical relations. *American Journal of Physiology*. **135**: 281-292.
- Morison, R.S., Finley, K.H. i Lothrop, G.N. Spontaneous electrical activity of the thalamus and other forebrain structures. *Journal of Neurophysiology*. **6**: 243-254.
- Moriizumi, T. i Hattori, T. (1992). Anatomical and functional compartmentalization of the subparafascicular thalamic nucleus in the rat. *Experimental Brain Research*. **90(1)**: 175-179.

- Morgado-Bernal, I. (1981). *Autoestimulación eléctrica intracraneal, amfetamina y niveles básicos de actividad en el sistema nervioso central*. Tesi de Doctorat inèdita. Facultat de LLetres, U.A.B.
- Moruzzi, G. i Magoun, H.W. (1949). Brain stem reticular formation and activation of the EEG. *Electroencephalographical and Clinical Neurophysiology*. 1: 455-473.
- Nagai, T., McGeer, P.L. i McGeer, E.G. (1983). Distribution of GABA-T intensive neurons in the rat forebrain and midbrain. *The Journal of Comparative Neurology*. 218: 220-238.
- Newman, B.L. i Feldman, S.M. (1964). Electrophysiological activity accompanying intracranial self-stimulation. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*. 57: 244-247.
- Nyakas, C., Veldhuis, H.D. i De Wied, D. (1985). Beneficial effect of chronic treatment with ORG2766 and A-MSH on impaired reversal learning of rats with bilateral lesions of parafascicular area. *Brain Research Bulletin*. 15(3): 257-265.
- Parent, A. (1990). Extrinsic connections of the basal ganglia. *Trends in Neuroscience*. 13(7): 254-258.
- Papez, J.W. (1937). A proposed mechanism of emotion. *Archives of Neurology and Psychiatry*. 38: 725-743.
- Paxinos, G. (1985). Thalamus. *The Rat Nervous System*, Sidney: Academic Press.
- Paxinos, G. i Watson, C. (1986). *The rat brain in stereotaxic coordinates*. Sidney: Academic Press
- Penfield, W. (1954). Studies of the cerebral cortex of the man: A review and an interpretation. *Brain Mechanisms and Consciousness*. A J.F. Delafresnaye, Springfield: Charles C. Thomas, PP: 284-304.

Referències Bibliogràfiques

- Phillips, A.G. i Carr, G.D. (1987). Cognition and the basal ganglia: a possible substrate for procedural knowledge. *Canadian Journal of Neurological Science*. **14**: 381-385.
- Phillipson, O.T. (1979). Afferent projections to the ventral tegmental area of Tsai and interfascicular nucleus: A horseradish peroxidase study in the rat. *The Journal of Comparative Neurology*. **187**: 117-144.
- Portell-Cortés, I., Martí-Nicolovius, M., Segura-Torres, P. i Morgado-Bernal, I. (1989). Interactions between paradoxical sleep and shuttle-box conditioning in rats. *Behavioral Neuroscience*. **103**(5).
- Qiao, J.T. i Dafny, N. (1988). Dorsal raphe stimulation modulates nociceptive responses in thalamic parafascicular neurons via an ascending pathway: further studies on ascending pain modulation pathways. *Pain*. **34**: 65-74.
- Ragsdale, C.W. i Graybiel, A.M. (1991). Compartmental organization of the thalamostriatal connection in the cat. *The Journal of Comparative Neurology*. **311**(1): 134-167.
- Reyes-Vazquez, C., Qiao, J.T. i Dafny, N. (1989). Nociceptive responses in nucleus parafascicularis thalami are modulated by dorsal raphe stimulation and microiontophoretic application of morphine and serotonin. *Brain Research Bulletin*. **23**: 405-411.
- Rinvik, E. i Ottersen, O.P. (1987). Gamma-aminobutyrate-like immunoreactivity in the thalamus. *Neuroscience*. **21**: 781-805.
- Robbins, T.W., Everitt, B.J., Muir, J.L. i Harrison, A. (1992). Understanding the behavioural functions of neurochemically defined arousal systems. *Ibrog News*. **20**(3): 7-7.
- Royce, G.J., Bromley, S. i Gracco, C. (1991). Subcortical projections to the centromedian and parafascicular thalamic nuclei in the cat. *The Journal of Comparative Neurology*. **306**(1): 129-155.

- Sadikot, A.F., Parent, A. i François, C. (1990). The centre median and parafascicular thalamic nuclei project respectively to the sensorimotor and associative-limbic striatal territories in the squirrel monkey. *Brain Research*. **510**: 161-165.
- Sadikot, A.F., Parent, A. i François, C. (1992). Efferent Connections of the Centromedian and Parafascicular Thalamic Nuclei in the squirrel monkey: A PHA-L Study of Subcortical Projections. *The Journal of Comparative Neurology*. **315**: 137-159.
- Sadikot, A.F., Parent, A., Smith, Y. i Bolam, J.P. (1992). Efferent connections of the centromedian and parafascicular thalamic nuclei in the squirrel monkey - A light and electron microscopic study of the thalamostriatal projection in relation to striatal heterogeneity. *The Journal of Comparative Neurology*. **320(2)**: 228-242.
- Sakata, S., Shima, F., Kato, M. i Fukui, M. (1988). Effects of thalamic parafascicular stimulation on the periaqueductal gray and adjacent reticular formation neurons. A possible contribution to pain control mechanisms. *Brain Research*. **451**: 85-96.
- Sakata, S., Shima, F., Kato, M. i Fukui, M. (1989). Dissociated mesencephalic responses to medial and ventral thalamic nuclei stimulation in rats. Relationship to analgesic mechanisms. *Journal of Neurosurgery*. **70(3)**: 446-453.
- Satoh, K. i Fibiger, H.C. (1986). Cholinergic neurons of the laterodorsal tegmental nucleus: efferent and afferent connections. *The Journal of Comparative Neurology*. **253**: 277-302.
- Scheibel, M.E. i Scheibel, A.B. (1967). Structural organization of nonspecific thalamic nuclei and their projection toward cortex. *Brain Research*. **6**: 60-94.
- Semba, K., Reiner, P.B. i Fibiger, H.C. (1990). Single cholinergic mesopontine tegmental neurons project to both the pontine reticular formation and the thalamus in the rat. *Neuroscience*. **38(3)**: 643-654.
- Segura-Torres, P., Capdevila-Ortiz, Ll., Martí-Nicolovius, M. i Morgado-Bernal, I. (1988). Improvement of shuttle-box learning with pre- and post-trial intracranial self-stimulation in rats. *Behavioural Brain Research*. **29**: 111-117

- Segura-Torres, P., Portell-Cortés, I. i Morgado-Bernal, I. (1991). Improvement of shuttle-box avoidance with post-training intracranial self-stimulation, in rats: A parametrical study. *Behavioural Brain Research*. **42**, 161-167.
- Shosaku, A., Kayama, Y., Sumimoto, J., Sugitani, M. i Iwama, K. (1989). Analysis of recurrent inhibitory circuit in rat thalamus: Neurophysiology of the Thalamic Reticular nucleus. *Progress in Neurobiology*. **32**: 77-102.
- Sim, L.J. i Joseph, S.A. (1992). Serotonin and substance P afferents to parafascicular and central medial nuclei. *Peptides*. **13**: 171-176.
- Sivilotti, L. i Nistri, A. (1991). Gaba receptor mechanism in the central nervous system. *Progress in Neurobiology*. **36**: 35-92.
- Skinner, J.E. i Yingling, C.D. (1977). Central gating mechanisms that regulate event-related potentials and behavior. *Progress in Clinical Neurophysiology*. A J.E. Desmedt Eds., Basel: Karger, pp: 30-69.
- Smith, A.D. i Bolam, J.P. (1990). The neural network of the basal ganglia as revealed by the study of synaptic connections of identified neurones. *Trends in Neuroscience*. **13(7)**: 259-265.
- Smith, Y., Seguela, P. i Parent, A. (1987). Distribution of GABA-immunoreactive neurons in the thalamus of the squirrel monkey. *Neuroscience*. **22(2)**: 579-591.
- Sofroniew, M.V., Priestley, J.V., Consolazione, A., Eckenstein, F. i Cuello, A.C. (1985). Cholinergic Projections from the Midbrain and Pons to the Thalamus in the rat, identified by combined retrograde tracing and choline acetyltransferase immunohistochemistry. *Brain Research*. **329**: 213-223.
- Spreafico, R., Battaglia, G. i Frassoni, C. (1991). The reticulat thalamic nucleus (RTN) of the rat: Cytoarchitectural, Golgi, immunocytochemical, and horseradish peroxidase study. *The Journal of Comparative Neurology*. **304**: 478-490.

- Steriade, M. (1981). Mechanisms underlying cortical activation: Neuronal organization and properties of the midbrain reticular core and intralaminar nuclei. *Brain Mechanisms and perceptual Awareness*, A. O. Pomperano i C. Ajmone-Marsan Eds., New York: Raven Press, pp: 327-377.
- Steriade, M., Curró Dossi, R., Paré, D. i Oakson, G. (1991). Fast oscillations (20-40Hz) in thalamocortical systems and their potentiation by mesopontine cholinergic nuclei in the cat. *Neurobiology*. **88**: 4396-4400.
- Steriade, M., Datta, S., Paré, D., Oakson, G. i Dossi, D.C. (1990). Neuronal activities in brain-stem cholinergic nuclei related to tonic activation processes in thalamocortical systems. *The Journal of Neuroscience*. **10**(8): 2541-2559.
- Steriade, M., Jones, E.G. i Llinàs, R. (1990). *Thalamic oscillations and signalling*. A John Willey & Sons Ed., New York.
- Steriade, M. i Llinàs, R. (1988). The functional states of the thalamus and the associated neuronal interplay. *Physiological Reviews*. **68**: 742.
- Steriade, M. i Morin, D. (1981). Reticular influences on primary and augmenting responses in the somatosensory cortex. *Brain Research*. **205**: 67-80.
- Steward, O. (1982). Assessing the functional significance of lesion-induced neuronal plasticity. *International Rev. of Neurobiology*. **23**: 197-253.
- Sugimoto, T.N., Mizuno, M. i Itoh, K. (1981). An autoradiographic study on the terminal distribution of cerebello thalamic fibers in the cat. *Brain Research*. **215**: 29-47.
- Sugimoto, T., Hattori, T., Mizuno, N., Itoh, K. i Sato, M. (1983). Direct Projections from the Centre Median-Parafascicular Complex to the Subthalamic Nucleus in the Cat and Rat. *The Journal of Comparative Neurology*. **214**: 209-216.
- Tobeña, A. (1978). Parámetros, características y diferencias individuales en condiciones de evitación: relación con la fisiología de la conducta. *Anuario de la Psicología*. **18**: 43-64.

Referències Bibliogràfiques

- Thompson, R. i Yu, J. (1987). The neuroanatomy of learning and memory in the rat. *Neuroplasticity, Learning, and Memory*, New York: Alan R. Liss.
- Thompson, R., Crinella, F.M. i Yu, J. (1990). *Brain Mechanisms in problem solving and intelligence*, New York: Plenum Press.
- Tömböl, T., Bentivoglio, M. i Macchi, G. (1990). Neuronal cell types in the intralaminar central lateral nucleus of the cat. *Experimental Brain Research*. 81: 491-499.
- Ullán, J. (1985). Cortical topography of thalamic intralaminar nuclei. *Brain Research*. 328: 333-340.
- Van Hoesen, G.W., McDougall, J.M. i Mitchell, J.C. (1969). Anatomical specificity of septal projections in active and passive avoidance behaviour in rats. *The Journal of Comparative Physiology and Psychology*. 68: 80-89.
- Vives, F., Gayoso, M., Osorio, C. i Mora, F. (1983). Afferent pathways to points of self-stimulation in the medial prefrontal cortex of the rat as revealed by the horseradish peroxidase technique. *Behavioral Brain Research*. 8: 23-32.
- Vogt, C. (1909). La myéloarchitecture du thalamus du cercopitheque. *Journal of Psychol. Neurol.* 12: 285-324.
- Walker, G.E. i Yaksh, T.L. (1986). Studies on the effects of intrathalamically injected DADL and morphine on nociceptive thresholds and encephalographic activity: A thalamic d receptor syndrome. *Brain Research*. 383(1-2): 1-14.
- Watson, R.T. i Heilman, K.M. (1974). Thalamic Neglect. *Neurology*. 29: 690-694.
- Watson, R.T., Miller, B.D. i Heilman, K.M. (1978). Non-sensory neglect. *Ann. of Neurology*. 3: 505-508.
- Watson, R.T., Valenstein, E., Kennedy, M. i Heilman, K.M. (1981). Thalamic Neglect: Possible role of the medial thalamus and nucleus reticularis in behavior. *Archives of Neurology*. 38: 501-506.

- Westfall, T.C., Grant, H., Naes, L. i Meldrum, M. (1983). The effect of opioid drugs on the release of dopamine and 5-hydroxytryptamine from rat striatum following activation of nicotinic cholinergic receptors. *European Journal of Pharmacology*. 92: 35-42.
- Wilburn, M.W. i Kessner, R.P. (1972). Differential Amnesic effects produced by electrical stimulation of the caudate nucleus and nonspecific thalamic system. *Experimental Neurology*. 34: 45-50.
- Wilson, J.R., Mitchell, J.C. i Van Hoesen, G.W. (1972). Epithalamic and ventral tegmental contributions to avoidance behavior in rats. *Journal of Comparative Psychology*. 78: 442-449.
- Woolf, N.J. i Butcher, L.L. (1986). Cholinergic systems in the rat brain- III. Projections from the pontomesencephalic... *Brain Research Bulletin*. 16: 603-637.
- Yamasaki, D.S.G. i Krauthamer, G.M. (1990). Somatosensory neurons projecting from the superior colliculus to the intralaminar thalamus in the rat. *Brain Research*. 523: 188-194.



Servei de Biblioteques

Reg. 224892

Sig. _____

Ref. 12500

