

THÈSE

Présentée à

L'UNIVERSITÉ DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE LILLE

Pour l'obtention du grade de :

***DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ
EN SCIENCES DE LA VIE ET DE LA SANTÉ***

Option : NEUROSCIENCES

par

SAMUEL LEMAN

**ÉTUDE DU RÉSEAU PRÉGANGLIONNAIRE
MÉDULLOSURRÉNALIEN CHEZ LE RAT ADULTE SAIN OU
PARAPLÉGIQUE EN SITUATION DE DYSRÉFLEXIE VÉGÉTATIVE**

APPROCHES NEUROANATOMIQUE ET FONCTIONNELLE

Soutenue le 28 Avril 2000

devant la

COMMISSION D'EXAMEN :

<i>Rapporteurs :</i>	A. BIANCHI	<i>Université d'Aix-Marseille III</i>
	P. POULAIN	<i>Unité INSERM 422</i>
<i>Examineurs :</i>	F. BERNET	<i>Université de Lille I</i>
	A. EPSTEIN	<i>Université de Lyon I</i>
	H. SEQUEIRA	<i>Université de Lille I</i>
	C. VAYSSETTES-COURCHAY	<i>Institut de Recherche Servier, Paris</i>

Résumé :

Nous avons émis l'hypothèse d'une contribution significative des neurones préganglionnaires sympathiques (NPS) médullosurrénaliens dans la modulation des fonctions cardiovasculaires chez le rat adulte sain ou paraplégique.

Des injections dans la médullosurrénale du virus *Pseudorabies*, traceur rétrograde transsynaptique, ont permis de mettre en évidence une cartographie détaillée du réseau spinal des NPS médullosurrénaliens et de ses connexions avec les centres cardiovasculaires supraspinaux. L'utilisation conjointe d'un traceur rétrograde monosynaptique a également permis de localiser la population d'interneurones spinaux, antécédents aux NPS médullosurrénaliens. Par ailleurs, la détection immunocytochimique de la protéine Fos nous a conduit à montrer que la région rostrale ventrolatérale du bulbe exerce un contrôle excitateur sur les NPS médullosurrénaliens. Cette région bulbaire contribuerait ainsi à l'activation du système cardiovasculaire par la libération des catécholamines surrénaliennes.

Dans la continuité de ces travaux, nous avons analysé la participation du réseau médullosurrénalien chez le rat paraplégique en situation de dysrèflexie végétative. Les résultats montrent que les stimulations viscérales provoquent des hypertensions paroxysmiques associées à des augmentations spécifiques des taux plasmatiques de catécholamines. Le rôle potentiel des NPS médullosurrénaliens dans le déclenchement de ces variations cardiovasculaires, typiques de la dysrèflexie végétative, a été analysé par la détection de la protéine Fos. Celle-ci a révélé l'activation massive des NPS médullosurrénaliens sous le niveau lésionnel traduisant ainsi la participation significative de ces neurones à l'expression de la dysrèflexie.

Cette étude ouvre de nouvelles perspectives thérapeutiques, pharmacologiques et neurofonctionnelles, pouvant réduire l'évolution pathologique des circuits spinaux à l'origine des dysfonctionnements neurovégétatifs.

Title :

STUDY OF THE ADRENAL PREGANGLIONIC NETWORK IN THE INTACT ADULT RAT AND IN THE PARAPLEGIC RAT DURING AUTONOMIC DYSREFLEXIA : NEUROANATOMICAL AND FUNCTIONAL APPROACHES

Summary :

We have hypothesized the significant contribution of adrenal sympathetic preganglionic neurons (SPN) in the modulation of cardiovascular functions in the intact or paraplegic adult rat.

Adrenal injections of Pseudorabies virus, a transsynaptic retrograde tracer, revealed the detailed network of adrenal SPN and their connections with supraspinal cardiovascular centers. The concomitant injection of a monosynaptic retrograde tracer has also permitted to localize the population of spinal interneurons antecedent to adrenal SPN. Moreover, the immunocytochemical detection of Fos protein showed that the rostral ventrolateral medulla exerts an excitatory control on adrenal SPN. This bulbar area may contribute to the activation of cardiovascular system via adrenal catecholamines secretion.

In the same way, we have analyzed the participation of adrenal sympathetic network in the paraplegic rat during autonomic dysreflexia. Results showed that visceral stimulation induced paroxysmal hypertension associated with specific increases of plasmatic levels of catecholamines. The potential role of adrenal SPN in the motion of cardiovascular variations during autonomic dysreflexia was analyzed by the detection of Fos protein in the spinal cord. The massive activation of adrenal SPN under the spinal cord lesion represent probably the significant participation of these neurons in the expression of autonomic dysreflexia.

This study open new pharmacological and neurofunctionally perspectives that could reduce pathological evolution of spinal network inducing autonomic dysfunctions.

Mots-clés :

Neurones préganglionnaires sympathiques, Médullosurrénale, Hypertension, Catécholamines, Dysrèflexie végétative, Paraplégique, Lésion spinale, Rat, Traçage axonal rétrograde, Virus neurotrope, Protéine Fos

Adresse du laboratoire :

Laboratoire de Neurosciences du Comportement
SN4-1, Université de Lille 1
59655 Villeneuve d'Ascq cedex

SOMMAIRE

CHAPITRE 1 : CONTEXTE THÉORIQUE ET OBJECTIFS DE L'ÉTUDE	1
1.1 INTRODUCTION.....	1
1.2 ORGANISATION SPINALE DES EFFÉRENCES VÉGÉTATIVES	6
1.2.1 <i>Les neurones préganglionnaires sympathiques</i>	6
1.2.2 <i>Influences supraspinales, afférences et interneurons spinaux</i>	10
1.3 OBJECTIFS EXPÉRIMENTAUX	14
CHAPITRE 2 : TECHNIQUES EXPÉRIMENTALES GÉNÉRALES	17
2.1 ANIMAUX	17
2.2 ENREGISTREMENT DES INDICES VÉGÉTATIFS PÉRIPHÉRIQUES	17
2.2.1 <i>Pression artérielle et fréquence cardiaque</i>	17
2.2.2 <i>Taux de catécholamines plasmatiques</i>	18
2.3 TECHNIQUES DE TRAÇAGE NEUROANATOMIQUE.....	19
2.3.1 <i>Traceur rétrograde monosynaptique</i>	20
2.3.2 <i>Traceurs rétrogrades viraux</i>	20
2.4 TECHNIQUES HISTOLOGIQUES.....	20
2.4.1 <i>Perfusion et dissection</i>	20
2.4.2 <i>Préparation des coupes histologiques</i>	21
2.4.3 <i>Techniques immunocytochimiques et enzymatiques</i>	21
2.4.4 <i>Conservation des coupes histologiques</i>	24
2.4.5 <i>Analyse des coupes histologiques</i>	24
2.5 MÉTHODES STATISTIQUES	25
CHAPITRE 3 : LES NEURONES PRÉGANGLIONNAIRES MÉDULLOSURRÉNALIENS	27
3.1 INTRODUCTION.....	27
3.2 MATÉRIEL ET MÉTHODES.....	28
3.3 RÉSULTATS.....	29
3.3.1 <i>Description du marquage spinal après injection de CTB dans la médullosurrénale</i>	29
3.3.2 <i>Distribution rostrocaudale et arrangement spatial des NPS médullosurrénaux</i>	30
3.4 DISCUSSION.....	36
3.4.1 <i>Considérations méthodologiques</i>	36
3.4.2 <i>Les neurones préganglionnaires médullosurrénaux</i>	36

3.4.3	<i>Conclusion</i>	37
CHAPITRE 4 : RÉSEAUX PRÉGANGLIONNAIRES MÉDULLOSURRÉNALIENS ET		
CONNEXIONS SUPRASPINALES 39		
4.1	INTRODUCTION	39
4.1.1	<i>Utilisation des virus neurotropes comme marqueurs transneuronaux</i>	40
4.1.2	<i>Objectifs de l'étude</i>	45
4.2	MATÉRIEL ET MÉTHODES	46
4.2.1	<i>Injection des traceurs rétrogrades transsynaptiques de type viral</i>	46
4.2.2	<i>Constitution des différents groupes</i>	47
4.2.3	<i>Injection combinée des traceurs rétrogrades CTB et PRV</i>	48
4.2.4	<i>Techniques immunocytochimiques et enzymatiques</i>	48
4.2.5	<i>Analyse des résultats</i>	49
4.3	RÉSULTATS	49
4.3.1	<i>Évaluation de la technique de traçage viral</i>	49
4.3.2	<i>Marquage neuronal après transport rétrograde du PRV dans les différentes régions du système nerveux</i>	53
4.3.3	<i>Résumé de la cinétique du marquage viral dans le système nerveux central</i>	66
4.4	DISCUSSION	68
4.4.1	<i>Remarques méthodologiques</i>	68
4.4.2	<i>Localisation et évolution temporelle du marquage viral dans les régions nerveuses connectées à la médullosurrénale</i>	71
4.4.3	<i>Conclusion</i>	79
CHAPITRE 5 : ACTIVATION BULBAIRE DES NEURONES PRÉGANGLIONNAIRES		
MÉDULLOSURRÉNALIENS 81		
5.1	INTRODUCTION	81
5.1.1	<i>La protéine Fos, marqueur d'activation cellulaire</i>	82
5.1.2	<i>Techniques de détection</i>	84
5.1.3	<i>Technique de stimulation</i>	84
5.1.4	<i>Objectifs de l'étude</i>	85
5.2	MATÉRIEL ET MÉTHODES	85
5.2.1	<i>Modes opératoires</i>	85
5.2.2	<i>Procédures immunocytochimiques</i>	87
5.2.3	<i>Analyse des données</i>	88
5.3	RÉSULTATS	88
5.3.1	<i>Effets de la stimulation chimique bulbaire sur la pression artérielle et localisation du site d'injection</i>	88
5.3.2	<i>Distribution des neurones IR-CTB</i>	89

5.3.3	<i>Distribution des neurones IR-Fos</i>	89
5.3.4	<i>Distribution des neurones IR-CTB/IR-Fos</i>	90
5.4	DISCUSSION.....	93
5.4.1	<i>Considérations méthodologiques</i>	93
5.4.2	<i>Voies bulbospinales et activation des NPS médullosurréaliens</i>	96
CHAPITRE 6 : ACTIVATION NEURONALE DES CIRCUITS SPINAUX INDUITE PAR LE TRACAGE DE TYPE VIRAL		99
6.1	INTRODUCTION.....	99
6.2	MATÉRIEL ET MÉTHODES.....	100
6.2.1	<i>Injection des traceurs rétrogrades transsynaptiques de type viral</i>	100
6.2.2	<i>Procédures immunocytochimiques</i>	101
6.2.3	<i>Analyse des résultats</i>	102
6.3	RÉSULTATS.....	102
6.3.1	<i>Neurovirulence et neurotropisme</i>	102
6.3.2	<i>Expression de la protéine Fos après injection du PRV</i>	103
6.4	DISCUSSION.....	106
6.4.1	<i>Marquage spinal par les souches Bartha et Kaplan de PRV</i>	107
6.4.2	<i>Double marquage Fos/PRV</i>	107
6.4.3	<i>Marquage PRV seul</i>	108
6.4.4	<i>Marquage Fos seul</i>	109
6.4.5	<i>Conclusion</i>	111
CHAPITRE 7 : EFFÉRENCES NEUROVÉGÉTATIVES CHEZ LE RAT PARAPLÉGIQUE LORS DU SYNDROME DE DYSRÉFLEXIE VÉGÉTATIVE		113
7.1	INTRODUCTION.....	113
7.2	MATÉRIEL ET MÉTHODES.....	116
7.2.1	<i>Constitution des groupes expérimentaux</i>	116
7.2.2	<i>Section spinale</i>	117
7.2.3	<i>Soins des animaux après section spinale</i>	117
7.2.4	<i>Stimulation du colon</i>	118
7.2.5	<i>Mesure du taux de catécholamines plasmatiques</i>	119
7.2.6	<i>Analyse des résultats</i>	119
7.3	RÉSULTATS.....	120
7.3.1	<i>Effets de la section spinale sur la pression artérielle et fréquence cardiaque de base avant toute stimulation du colon</i>	120
7.3.2	<i>Effets des stimulations du colon sur la pression artérielle et la fréquence cardiaque</i>	121
7.3.3	<i>Taux de catécholamines plasmatiques</i>	123
7.4	DISCUSSION.....	125

7.4.1	<i>Effets à court et long terme de la section spinale sur la pression artérielle de base</i>	125
7.4.2	<i>Effets des distensions du colon sur la pression artérielle : la dysr�flexie végétative</i>	130
7.4.3	<i>Effets des dysr�flexies végétatives sur les taux plasmatiques de catécholamines chez les rats paraplégiques chroniques</i>	135
CHAITRE 8 : ACTIVATION DES NEURONES PRÉGANGLIONNAIRES M�DULLOSUR-R�NALIENS LORS DE LA DYSR�FLEXIE VÉGÉTATIVE CHEZ LE RAT PARAPLÉGIQUE CHRONIQUE		139
8.1	INTRODUCTION	139
8.2	MATÉRIEL ET MÉTHODES	140
8.2.1	<i>Groupes expérimentaux</i>	140
8.2.2	<i>Stimulations du colon</i>	140
8.2.3	<i>Techniques immunocytochimiques</i>	141
8.2.4	<i>Analyse des résultats</i>	141
8.3	RÉSULTATS.....	142
8.3.1	<i>Effets des stimulations viscérales sur la pression artérielle</i>	142
8.3.2	<i>Distribution des NPS m�dulosurr�naliens 30 jours après la section spinale</i>	142
8.3.3	<i>Activation des NPS m�dulosurr�naliens lors des dysr�flexies végétatives</i>	143
8.4	DISCUSSION	146
8.4.1	<i>Caractéristiques des stimulations du colon</i>	146
8.4.2	<i>Effets des stimulations du colon chez les animaux à névraxe intact</i>	146
8.4.3	<i>Effets de la section spinale sur l'expression de la protéine Fos en dehors de toute stimulation</i>	147
8.4.4	<i>Effets des stimulations du colon sur l'expression de la protéine Fos chez les rats paraplégiques chroniques en dysr�flexie végétative</i>	148
8.4.5	<i>Conclusion</i>	151
CHAPITRE 9 : CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES		153
9.1	RAPPEL DES RÉSULTATS ET DES PRINCIPALES CONCLUSIONS	153
9.1.1	<i>Réseau préganglionnaire m�dulosurr�nalien et connexions supraspinales</i>	154
9.1.2	<i>Efférences cardiovasculaires et activation des NPS m�dulosurr�naliens lors des dysr�flexies végétatives</i>	154
9.2	DISCUSSION ET PERSPECTIVES	155
PUBLICATIONS		161
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES		163
Liste des abréviations		183

CONTEXTE THÉORIQUE ET OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

Ce chapitre est consacré au contexte théorique qui a orienté notre expérimentation. Des arguments, empruntés à la neuroanatomie, à la neurochimie et à la neurophysiologie, nous amènent à considérer la moelle épinière comme un haut lieu d'intégration de l'activité végétative. Dans ce cadre, nous abordons notamment le rôle du système nerveux végétatif dans la modulation des fonctions cardiovasculaires et son dysfonctionnement lors de lésions de la moelle épinière. En particulier, nous envisageons les neurones préganglionnaires sympathiques médullosurrénaliens comme l'une des populations neuronales pouvant moduler les expressions cardiovasculaires.

1.1 INTRODUCTION

Les lésions spinales sont à l'origine de désordres moteurs somatiques qui conduisent à des paralysies partielles ou totales. En France, selon l'Institut pour la Recherche sur la Moelle Épinière (IRME), on compte 40 000 paraplégiques et tétraplégiques avec 1 000 nouveaux cas de traumatismes médullaires chaque année. L'âge moyen est d'environ 30 ans avec un sex-ratio d'environ quatre hommes pour une femme et, dans 50 % des cas, la lésion est cervicale. Les séquelles de ce type de lésion de la moelle épinière ne se résument pas à la perte du contrôle moteur des deux membres inférieurs chez les paraplégiques ou des quatre membres et du tronc chez les tétraplégiques. Les traumatismes médullaires provoquent aussi de nombreux troubles neurovégétatifs graves. Ces dysfonctionnements neurovégétatifs affectent les systèmes cardiovasculaire, thermorégulateur, gastro-intestinal, urinaire et reproducteur. Ils favorisent aussi indirectement l'apparition de complications multiples comme les infections urinaires, les septicémies, les hémorragies digestives, les embolies pulmonaires ou les infections des voies respiratoires (figure 1.1).

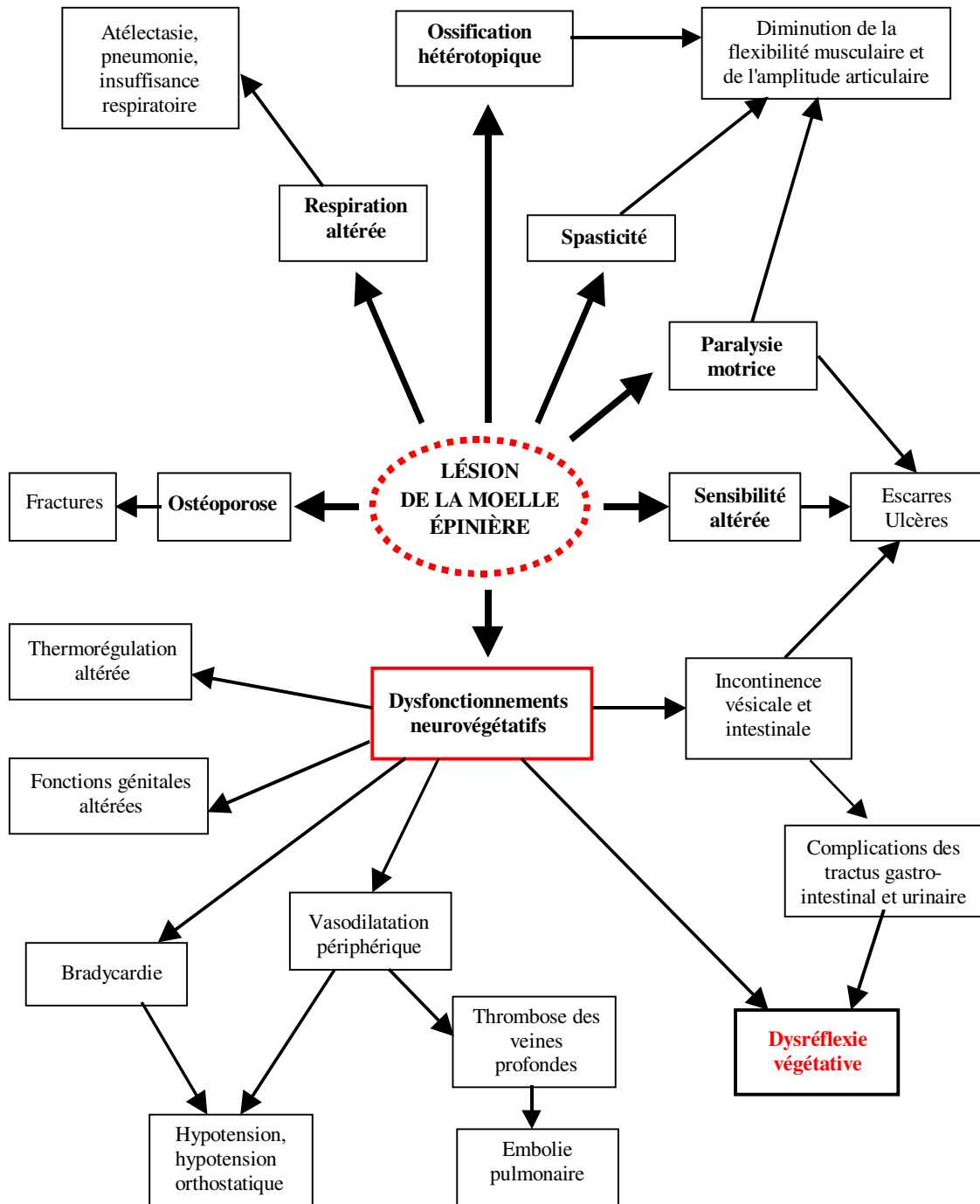


Figure 1.1 : Conséquences somatiques et neurovégétatives liées à une lésion de la moelle épinière (modifié d'après Somers, 1992).

Aussitôt après le traumatisme médullaire se développe un état physiologique transitoire qualifié de choc spinal. Il se traduit par une hypoexcitabilité conduisant à une paralysie flasque des membres avec une perte des réflexes tendineux et à une atonie de la vessie et des intestins (Mathias et Frankel, 1992a). De plus, une bradycardie ainsi qu'une hypotension résultant d'une dilatation du système vasculaire périphérique sont caractéristiques de cet état (Mathias et

Frankel, 1992b). Le choc spinal se résorbe en quelques semaines par le retour progressif des fonctions spinales mais des troubles neurovégétatifs s'installent peu à peu et se caractérisent par des dysfonctionnements cardiovasculaires majeurs et persistants.

- **La dysrèflexie végétative**

Des hypertensions soudaines et amples apparaissent notamment chez les patients tétraplégiques ou paraplégiques ayant subi une lésion au-dessus du niveau thoracique T6 en réponse à des stimulations cutanées, musculaires ou viscérales impliquant des segments localisés sous la lésion. Cet état pathologique est connu sous le nom de dysrèflexie végétative et se traduit par des réflexes cardiovasculaires exagérés.

Même si de légers épisodes de dysrèflexie végétative apparaissent de manière intermittente au cours de la journée et ont donc peu de conséquences pathologiques immédiates, leur apparition prolongée et récurrente mène cependant à de nombreuses pathologies secondaires plus ou moins graves. En effet, les hypertensions paroxysmiques observées lors des dysrèflexies végétatives engendrent des maux de tête intenses, des rougissements de la face et une extrême sudation (figure 1.2). Elles peuvent également favoriser l'apparition de crises d'épilepsie, d'hémorragies rétinienne et d'accidents cérébrovasculaires conduisant à des déficits neurologiques étendus et permanents, voire à la mort des patients (Mathias et Frankel, 1992b).

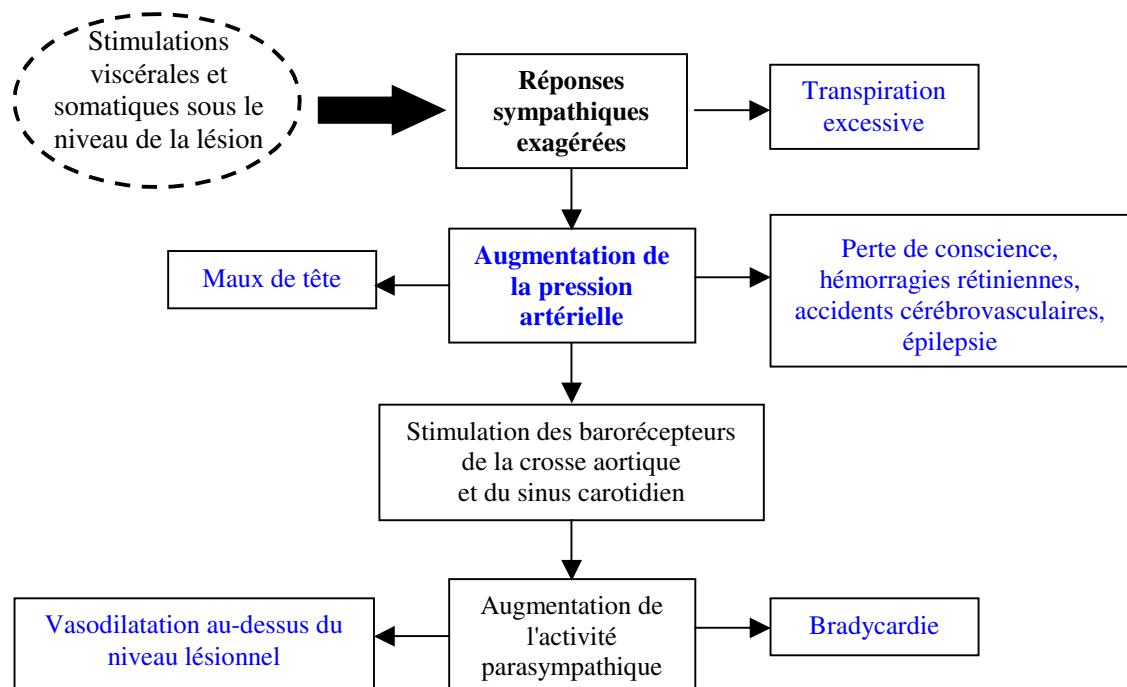


Figure 1.2 : Mise en œuvre et signes cliniques typiques (en bleu) de la dysrèflexie végétative (modifié d'après Somers, 1992).

Même si les mécanismes de la dysréflexie végétative demeurent peu connus, la plupart des auteurs semble s'accorder sur l'hypothèse d'un dysfonctionnement du contrôle sympathique mettant en jeu les niveaux spinal et bulbaire. En particulier, un contrôle anormal des fonctions cardiovasculaires semble déterminant. La compréhension de la mise en place et des mécanismes de la dysréflexie végétative apparaît donc de première importance.

- **Contrôle des fonctions cardiovasculaires**

La régulation des fonctions cardiovasculaires semble assurée par quatre classes de neurones. Ce sont (1) les neurones préganglionnaires sympathiques cardiovasculaires et parasympathiques vagues qui contrôlent les vaisseaux sanguins, la médullosurrénale et le cœur, (2) les neurones prémoteurs des centres supérieurs qui projettent sur les neurones préganglionnaires et qui modulent leur activité, (3) les neurones des afférences primaires qui transmettent les signaux depuis les récepteurs périphériques et qui influencent, par des mécanismes réflexes, les fonctions cardiovasculaires et (4) les interneurons qui établissent des relais entre les afférences primaires de la moelle épinière ou les centres cardiovasculaires supérieurs et les neurones préganglionnaires sympathiques. La manière dont ces populations neuronales interagissent demeure insuffisamment explorée.

- ***Les neurones préganglionnaires***

Les neurones préganglionnaires vagues qui innervent le cœur sont localisés principalement dans le noyau ambigu mais aussi dans le noyau dorsal du vague et la zone intermédiaire entre ces deux noyaux (Izzo et Spyer, 1997). La taille des péricaryons de ces neurones présente une grande variabilité et, généralement, les plus grandes cellules sont localisées dans le noyau ambigu alors que le noyau dorsal du vague contient majoritairement des neurones de plus petite taille. Cependant, les observations ultrastructurales ne révèlent aucune différence de morphologie entre les neurones de ces deux noyaux (voir Izzo et Spyer, 1997 pour revue). Le noyau ambigu est à l'origine de fibres B myélinisées de faible diamètre et le noyau dorsal du vague est à l'origine de fibres C non myélinisées. Du point de vue fonctionnel, les neurones préganglionnaires cardiaques ont une activité de décharge qui est synchrone du cycle cardiaque, en relation avec les messages excitateurs en provenance des barorécepteurs périphériques. Cependant, bien que l'activation des deux classes de neurones cardiaques ralentisse le cœur, leurs caractéristiques de réponse sont différentes (voir Izzo et Spyer, 1997 pour revue).

Les neurones préganglionnaires sympathiques (NPS) sont considérés comme la voie finale sympathomotrice, responsable de la régulation sympathique des régions périphériques

(Calaresu, 1982 ; Jänig, 1986). Les efférences sympathiques cardiovasculaires sont assurées essentiellement par trois types de NPS : les NPS cardioaccélérateurs, localisés dans la moelle thoracique haute, qui innervent les neurones postganglionnaires des ganglions stellaires et cervicaux ; les NPS vasoconstricteurs, distribués le long de la moelle thoracique, qui innervent les différents lits vasculaires ; enfin, les NPS projetant vers la médullosurrénale qui participent également à la régulation cardiovasculaire en modulant la libération des catécholamines. Toutefois, la contribution des NPS médullosurréaliens lors des modifications normales ou pathologiques des fonctions cardiovasculaires doit être précisée.

Bien que l'on puisse établir une analogie entre les NPS et les motoneurones qui innervent les muscles squelettiques, les neurones préganglionnaires sympathiques constituent une population cellulaire beaucoup plus hétérogène. De plus, l'étude des NPS s'avère particulièrement délicate dans la mesure où ces neurones ne sont pas en contact direct avec l'effecteur qu'ils contrôlent. Par exemple, dans le cas de l'activité cardiovasculaire, une population de neurones postganglionnaires s'interpose entre le niveau spinal et le cœur. Il est de ce fait encore difficile d'identifier précisément les neurones préganglionnaires qui innervent une région donnée. Par contre, l'étude de la médullosurrénale peut aider à résoudre ce problème méthodologique.

▫ *La médullosurrénale*

La médullosurrénale est en effet l'analogue d'un ganglion sympathique car les cellules chromaffines qui la composent sont, du point de vue embryologique et fonctionnel, similaires aux neurones postganglionnaires. De ce fait, la médullosurrénale reçoit une innervation préganglionnaire directe, cas unique dans la structure du système nerveux sympathique. En outre, la médullosurrénale, comme les ganglions sympathiques, libère les catécholamines qui vont produire leurs effets caractéristiques à la périphérie. Les cellules chromaffines de la médullosurrénale diffèrent cependant des neurones postganglionnaires sympathiques dans la mesure où certaines d'entre elles contiennent la phényléthanolamine N-méthyl transférase qui convertit la noradrénaline en adrénaline.

Les catécholamines jouent un rôle prépondérant dans la régulation des manifestations cardiovasculaires en agissant au niveau du cœur et des vaisseaux sanguins. L'activation des récepteurs β -adrénergiques, qui répondent préférentiellement à l'adrénaline, augmente la fréquence cardiaque et la force de contraction du myocarde, provoquant ainsi un accroissement du débit cardiaque. L'activation concomitante des récepteurs α -adrénergiques, qui répondent préférentiellement à la noradrénaline, provoque une vasoconstriction des vaisseaux de la peau et

des intestins alors que l'activation des récepteurs β -adrénergiques déclenche une réponse vasodilatatrice dans les muscles squelettiques et y favorise la redistribution de la masse sanguine (voir Edwards, 1990 pour revue). Dans le même temps, le sang s'enrichit rapidement en glucose pour apporter un métabolite directement utilisable par le muscle. Ce fait est la conséquence d'une activation β -adrénergique de la glycogénolyse et de la gluconéogenèse hépatique (Sherwin et Sacca, 1984). En plus de son effet direct sur les muscles lisses des vaisseaux sanguins, l'adrénaline facilite la sécrétion de noradrénaline au niveau des terminaisons nerveuses en stimulant les récepteurs β_2 présynaptiques (Vollmer, 1996). Cette action pourrait ainsi amplifier les effets vasoconstricteurs des neurones noradrénergiques.

Les effets des catécholamines libérées par la médullosurrénale diffèrent de ceux de la noradrénaline libérée par les terminaisons postganglionnaires sympathiques. En effet, l'action des catécholamines surrénaliennes est beaucoup plus durable parce qu'elles sont dégradées plus lentement dans la circulation sanguine que dans les tissus. De plus, elles sont potentiellement capables d'atteindre et de stimuler toutes les cellules du corps alors que seule une petite partie des cellules possèdent une innervation sympathique directe. Enfin, comme l'adrénaline est généralement l'amine prédominante libérée par la médullosurrénale et qu'elle possède une plus forte affinité pour les récepteurs β -adrénergiques, les effets générés par ce type de récepteurs seront nettement favorisés.

En résumé, le contrôle des fonctions cardiovasculaires nécessite l'intégration des influences supraspinales, des afférences des racines dorsales et des interneurons au niveau des neurones préganglionnaires sympathiques. Aussi, il nous a paru important de résumer ci-après les principales connaissances de l'organisation spinale générale des NPS.

1.2 ORGANISATION SPINALE DES EFFÉRENCES VÉGÉTATIVES

1.2.1 Les neurones préganglionnaires sympathiques

- **Organisation anatomique**

Selon les espèces, les NPS sont localisés dans la moelle épinière, entre les segments C8 et L3 à L5 (Langley, 1891 ; Jänig, 1985 ; Laskey et Polosa, 1988 ; Cabot, 1990). Ils font le lien entre les centres végétatifs supraspinaux et les neurones postganglionnaires ou les cellules chromaffines des glandes surrénales, situés à l'extérieur du système nerveux central. Si l'on

considère les axes médiolatéral et dorsoventral de la moelle, les NPS sont localisés dans quatre noyaux de la région intermédiaire de la moelle épinière : le noyau intermédiolatéral (*nucleus intermediolateralis thoraco-lumbalis pars principalis*), situé au niveau de la corne latérale de la moelle épinière ; le noyau funiculaire latéral (*nucleus intermediolateralis thoraco-lumbalis pars funicularis*), localisé dans la substance blanche intermédiaire ; le noyau intercalaire (*nucleus intercalatus proprius*) qui s'étend entre le noyau intermédiolatéral et le canal central ; enfin, le noyau central végétatif (*nucleus intercalatus pars paraependymalis*) situé en position dorso-latérale par rapport au canal central (figure 1.3).

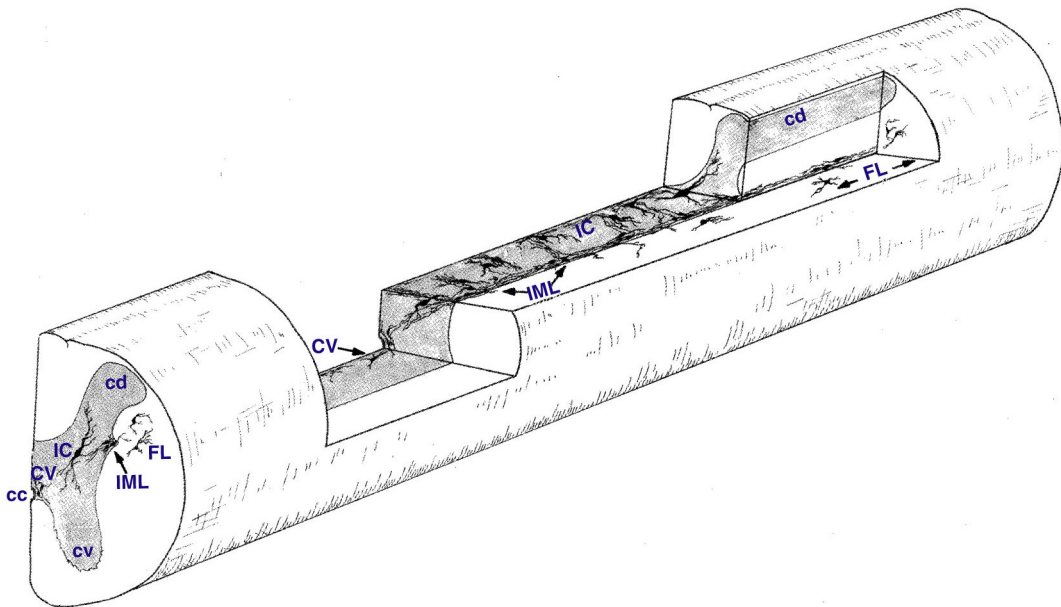


Figure 1.3 : Organisation topographique des quatre noyaux végétatifs spinaux dans l'hémimoelle thoracique de mammifères. IML: noyau intermédiolatéral; FL: noyau funiculaire latéral; IC: noyau intercalaire; CV: noyau central végétatif; cd: corne dorsale; cv: corne ventrale; cc: canal central (modifié d'après Cabot, 1990).

Le noyau intermédiolatéral regroupe la majorité des NPS. Dans l'axe rostrocaudal, la distribution des NPS ressemble, sur une coupe horizontale de la moelle, à une "échelle" dont les deux montants correspondent aux colonnes formées par les noyaux intermédiolatéraux (figure 1.3) (Oldfield et Mclachlan, 1981). Le long de ces colonnes, les NPS se regroupent à distance régulière par paquets de 20 à 100 neurones pour former des configurations spatiales dénommées "nids" (ou "*nests*" selon Oldfield et Mclachlan, 1981). La distance entre les "nids" varie selon les espèces entre 200 et 500 μm (Oldfield et Mclachlan, 1981 ; Barber *et al.*, 1984 ; Morgan *et*

al., 1986). Plusieurs travaux ont permis de préciser la localisation des NPS dont les axones atteignent les ganglions paravertébraux, prévertébraux, terminaux ou, plus rarement, les glandes surrénales (voir Cabot, 1990). De l'ensemble des travaux, quatre groupes d'informations peuvent être retenus.

En premier lieu, les NPS se distribuent bilatéralement et de manière anatomiquement symétrique. Les NPS localisés dans la moitié gauche de la moelle épinière influencent préférentiellement le côté gauche du corps et ceux de la moitié droite influencent le côté droit. Cependant certains auteurs ont relevé des projections spinales bilatérales, à la suite d'injections unilatérales de peroxydase du raifort (HRP) dans les ganglions sympathiques (Petras et Faden, 1978 ; Hancock, 1982 ; Vera *et al.*, 1986 ; Cabot et Bogan, 1987). Ceci implique que des axones préganglionnaires traversent la ligne médiane de la moelle.

En deuxième lieu, la localisation des NPS détermine une organisation systématique rostrocaudale des efférences sympathiques. Par exemple, les NPS cardioaccélérateurs qui régulent l'activité du cœur prennent origine dans les segments spinaux C8-T5, alors que ceux qui projettent vers les glandes surrénales sont habituellement localisés dans les segments spinaux T3-T12. Ceci illustre le fait général selon lequel les NPS qui projettent vers un ganglion particulier proviennent de plusieurs segments spinaux mais avec cependant une plus grande contribution d'un seul segment (Gilbey, 1997). Par ailleurs, il a été montré par exemple que les NPS qui innervent le rein sont localisés dans les mêmes noyaux végétatifs que les NPS médullosurrénaux (Jensen *et al.*, 1992 ; Li *et al.*, 1992). Il ne semble pas que les différents groupes fonctionnels de NPS soient toujours localisés dans des noyaux distincts. L'organisation anatomique des NPS apparaît donc être un faible indicateur de l'organisation fonctionnelle des efférences préganglionnaires (Cabot, 1990 ; Gilbey, 1997).

En troisième lieu, chaque NPS est à l'origine d'un axone qui sort par la racine ventrale correspondant au segment où est localisé le corps cellulaire d'origine (Oldfield et McLachlan, 1981 ; Laskey et Polosa, 1988). A la sortie de la racine ventrale, les axones préganglionnaires empruntent les rameaux communicants blancs avant d'établir des synapses avec un ou plusieurs neurones postganglionnaires dans les ganglions paravertébraux, prévertébraux ou terminaux, localisés rostralement ou caudalement par rapport au segment spinal d'origine du NPS. Cette organisation divergente des terminaisons axoniques des NPS apporte, en partie, des éléments explicatifs sur la coordination fonctionnelle des diverses réponses périphériques sympathiques (voir Cabot, 1990).

En dernier lieu, il est intéressant de noter que les efférences sympathiques vers les organes pelviens et les membres postérieurs ont une localisation médiolatérale. En effet, les axones qui empruntent le nerf hypogastrique pour atteindre les organes pelviens prennent

origine dans des régions plus médianes que celles envoyant des fibres à destination des muscles et de la peau des membres postérieurs (Hancock et Peveto, 1979 ; Baron *et al.*, 1985 ; Nadelhaft et McKenna, 1987). Cet arrangement topographique particulier varie cependant selon les espèces (Jänig, 1990).

- **Propriétés physiologiques**

Les axones préganglionnaires peuvent être myélinisés ou amyéliniques. Chez le rat, la majorité des axones préganglionnaires sont amyéliniques (Brooks-Fournier et Coggeshall, 1981 ; Gilbey *et al.*, 1982). Divers travaux ont permis le calcul de la vitesse de conduction, qui varie de 0,2 à 15 m.s⁻¹ pour l'ensemble des vertébrés étudiés (voir la revue de Cabot, 1990).

Beaucoup de NPS semblent "silencieux", c'est-à-dire ne produisent pas de potentiels d'action spontanés (Jänig, 1985 ; Coote, 1988). Pour ceux qui en présentent, la fréquence moyenne de décharge est souvent comprise entre 0,1 et 10 Hz. Cependant, les décharges sympathiques sont souvent très irrégulières. En effet, certains NPS produisent des bouffées de potentiel d'action dont la fréquence interne peut atteindre jusqu'à 40 Hz (Gilbey *et al.*, 1986 ; Boczek-Funcke *et al.*, 1993). Les NPS au repos recevraient continuellement des potentiels locaux excitateurs ou inhibiteurs subliminaires (Gilbey, 1997). Les changements des influences toniques excitatrices et inhibitrices arrivant sur les populations de NPS pourraient expliquer, d'une part, la façon dont sont régulées les efférences sympathiques vers une cible particulière et, d'autre part, le contrôle différentiel vers des cibles périphériques distinctes (Gilbey, 1997).

- **Caractéristiques neurochimiques**

Les NPS sont des cellules cholinergiques. Certains sous-groupes de NPS contiennent aussi des neuropeptides tels que la substance P, la neurotensine, des enképhalines ou la somatostatine (voir les revues de Coote, 1988 ; McCall, 1988 ; Cabot, 1990 ; Dampney, 1994a).

L'analyse ultrastructurale des afférences préganglionnaires a permis d'identifier, dans les éléments présynaptiques qui s'articulent avec ces neurones, diverses substances neuroactives dont le glutamate (Morrison *et al.*, 1989 ; Llewellyn-Smith *et al.*, 1992a), le GABA (Bacon et Smith, 1988 ; Bogan *et al.*, 1989 ; Chiba et Semba, 1991), la sérotonine (Chiba, 1989 ; Vera *et al.*, 1990a), la glycine (Cabot *et al.*, 1992) et une variété de neuropeptides tels que les enképhalines, la substance P, la somatostatine, le neuropeptide tyrosine (NPY) ou la thyroïdolibérine (Bacon et Smith, 1988 ; Chiba, 1989 ; Backman *et al.*, 1990a ; Vera *et al.*, 1990a ; Pilowsky *et al.*, 1992 ; Poulat *et al.*, 1992). L'existence de synapses entre des terminaisons nerveuses adrénérgiques ou noradrénérgiques et les NPS a également été démontrée (Chiba et Masuko, 1986 ; Milner *et al.*, 1988).

La colocalisation de plusieurs neurotransmetteurs au niveau des terminaisons synaptiques sur les NPS est fréquente (voir Gilbey, 1997 pour revue). Il semble que chaque substance neuroactive ne soit pas associée à une innervation distincte. Il apparaît probable que plusieurs neurotransmetteurs soient libérés en même temps par les mêmes terminaisons synaptiques et que, dans ce cas, la fonction de ces composés co-libérés soit différente de celle observée quand ils interviennent isolément (Dampney, 1994a). La combinaison de plusieurs neurotransmetteurs au niveau des terminaisons synaptiques semble être en rapport avec la fonction qu'ils exercent sur les NPS (Gilbey, 1997).

Enfin, plusieurs études ont révélé le nombre important de terminaisons nerveuses excitatrices glutamatergiques et inhibitrices GABAergiques sur les NPS. Elles suggèrent que le glutamate et le GABA constituent les principaux neurotransmetteurs des fibres afférentes aux NPS (Backman et Henry, 1983a, 1983b ; Bacon et Smith, 1988 ; Llewellyn-Smith *et al.*, 1992a ; Inokuchi *et al.*, 1992a, 1992b ; Chiba et Kaneko, 1993).

La présence de nombreuses substances neuroactives au niveau des terminaisons synaptiques sur les NPS suggère, d'une part, que ceux-ci reçoivent des afférences convergentes de plusieurs groupes de neurones supraspinaux à contenu neurochimique varié ou, d'autre part, reflète la coexistence de ces diverses substances dans les terminaisons nerveuses d'une sous-population de neurones supraspinaux innervant les NPS (Gilbey, 1997).

1.2.2 Influences supraspinales, afférences et interneurones spinaux

- **Projections bulbo- et hypothalamo-spinales**

Les NPS reçoivent des projections directes des régions ventrolatérales du bulbe, de la portion caudale du pont, des noyaux du raphé et des noyaux hypothalamiques (Dampney, 1994a ; Spyer, 1994 ; Sun, 1995). De nombreux travaux ont démontré que ces afférences supraspinales modifient les paramètres électriques des NPS et des neurones postganglionnaires (Laskey et Polosa, 1988 ; Dampney, 1994a).

La région bulbaire ventrolatérale exerce une nette influence excitatrice sur les NPS, ce qui a pour effet de maintenir le tonus vasomoteur (Ross *et al.*, 1984 ; Guyenet, 1990 ; Zagon et Smith, 1993 ; Aicher *et al.*, 1994 ; Dampney, 1994b ; Lipski *et al.*, 1996 ; Pyner et Coote, 1998). En particulier, la stimulation électrique ou chimique de la région rostrale ventrolatérale du bulbe provoque des réponses hypertensives en agissant directement ou indirectement sur les neurones préganglionnaires sympathiques de la moelle épinière. Cette région bulbaire contient des neurones bulbospinaux immunoréactifs à l'adrénaline, à la sérotonine et à la substance P

(voir la revue de (Dampney, 1994a). Des études anatomiques ont également montré la présence de fibres bulbospinales glutamatergiques sur les NPS (Minson *et al.*, 1991 ; Llewellyn-Smith *et al.*, 1992a ; Chiba et Kaneko, 1993). Les neurones de la région ventrolatérale du bulbe constituent vraisemblablement la source majeure de projections descendantes excitatrices sur les NPS cardiovasculaires (Dampney, 1994b ; Sun, 1995 ; Gilbey, 1997 ; Pyner et Coote, 1998).

La stimulation des noyaux du raphé altère l'activité spontanée ou provoquée des NPS (Gilbey *et al.*, 1981). Les études neuroanatomiques montrent des projections raphéo-spinales vers les noyaux de localisation des NPS (Strack *et al.*, 1989a ; Bacon *et al.*, 1990 ; Schramm *et al.*, 1993). L'ensemble des études électrophysiologiques et anatomiques indique que les neurones du raphé qui projettent vers les NPS jouent un rôle important dans l'intégration spinale des informations végétatives (Laskey et Polosa, 1988). Le raphé exerce notamment des effets inhibiteurs sur les NPS cardiovasculaires (Barman et Gebber, 1989).

Les noyaux interfasciculaires et réticulaires paragigantocellulaires, souvent regroupés sous le terme de région ventromédiale du bulbe, assurent un contrôle excitateur sur les NPS à travers leurs projections neuroniques contenant de la sérotonine ou de la substance P (Dampney, 1994a).

Enfin, la formation réticulée pontique ventrolatérale, dont le groupe de neurones est connu sous l'appellation de groupe A5, exerce des effets sur les NPS mais leur prédominance excitatrice ou inhibitrice reste à confirmer (Neil et Loewy, 1982 ; Guyenet, 1984 ; Byrum et Guyenet, 1987 ; Huangfu *et al.*, 1992).

En bref, les NPS reçoivent du tronc cérébral une double influence, excitatrice et inhibitrice, transmise par les fibres bulbospinales des faisceaux latéraux et ventraux (Coote, 1988 ; Holstege, 1992).

Les neurones de l'hypothalamus, notamment ceux du noyau paraventriculaire, exercent une influence directe ou indirecte sur les NPS. Des liaisons hypothalamo-préganglionnaires ont été démontrées par des études neuroanatomiques (Luiten *et al.*, 1985 ; Strack *et al.*, 1989a ; Hosoya *et al.*, 1991). Les influences indirectes s'effectuent par l'intermédiaire de relais synaptiques dans divers noyaux du tronc cérébral (Luiten *et al.*, 1985 ; Dampney *et al.*, 1987). Le rôle spécifique des voies hypothalamo-spinales est encore peu connu. La stimulation électrique ou chimique du noyau paraventriculaire peut conduire aussi bien à une augmentation qu'à une diminution de la pression artérielle et de l'activité sympathique (Dampney, 1994a). Le noyau paraventriculaire semble exercer des effets non uniformes sur les NPS qui contrôlent différents organes cibles. En particulier, la stimulation chimique de ce noyau provoque une

augmentation de l'activité des nerfs surrenaliens et une diminution de l'activité des nerfs rénaux (Katafuchi *et al.*, 1988) ; par conséquent, l'effet sur la pression artérielle dépendra de la balance entre ces changements opposés de l'activité sympathique.

- **Afférences somatiques et viscérales**

Bien que la plupart des auteurs insiste sur le rôle des afférences glosso-pharyngiennes et vagales dans les réflexes cardiovasculaires, les fibres afférentes entrant dans la moelle épinière par les racines dorsales exercent également des influences puissantes sur les fonctions cardiovasculaires (Dampney, 1994a). Ces afférences proviennent d'un large éventail de récepteurs somatiques et viscéraux (nocicepteurs de la peau, chémorécepteurs des muscles squelettiques, mécanorécepteurs du cœur, des vaisseaux pulmonaires, des reins, des intestins, de la vessie et du colon) (Jänig, 1985, 1986, 1988 ; Stein et Weaver, 1988 ; Victor *et al.*, 1989). Les signaux provenant de ces récepteurs ou encore les stimulations électriques des nerfs périphériques provoquent des réponses excitatrices et inhibitrices des NPS. Ces changements réflexes de l'activité sympathique mettent en jeu des voies nerveuses spino-bulbospinales mais aussi des voies exclusivement spinales (Dembowsky *et al.*, 1980 ; Coote, 1984 ; Jänig, 1985, 1988 ; Weaver et Polosa, 1997).

La plupart des neurones pré- et post-ganglionnaires maintiennent une activité tonique et sont capables de répondre aux stimulations afférentes périphériques après la perte du contrôle supraspinal. Les circuits spinaux sont donc capables de générer seuls une activation réflexe des nerfs périphériques sympathiques. Cependant, les décharges des nerfs sympathiques observées après une section spinale ne correspondent pas toujours à celles qui sont observées lorsque le contrôle supraspinal existe. L'altération de ces décharges sympathiques reflète l'importance des afférences d'origine supraspinale dans la genèse des réflexes sympathiques, mais aussi celle des afférences des racines dorsales et des circuits intraspinaux lorsque les influences descendantes sont absentes.

Chez l'animal spinalisé, les réflexes sympathiques provoqués par des stimulations électriques des nerfs périphériques sont généralement accrus. Cela suggère donc que dans les préparations à névraxe intact, les voies descendantes inhibent fortement ces réflexes (Weaver et Polosa, 1997). Par ailleurs, les réflexes excitateurs provoqués par les stimulations électriques des racines dorsales spinales apparaissent plus importants au niveau des nerfs dont le segment spinal d'origine est proche du segment d'entrée des fibres afférentes stimulées. Ceci implique une organisation segmentaire dominante des réflexes sympathiques spinaux (Sato et Schmidt, 1971). Des réponses multisegmentaires peuvent cependant être déclenchées en stimulant les

nerfs périphériques somatiques et viscéraux d'animaux spinalisés (Laskey *et al.*, 1979). Dans le cas de la dysréflexie végétative, les stimulations afférentes sont souvent faibles et localisées au niveau de quelques segments spinaux. Elles déclenchent pourtant une augmentation de la pression artérielle en mobilisant tout le système vasculaire sous le niveau lésionnel. Ces données cliniques mettent en évidence une propagation intraspinale des influx nerveux (Mathias et Frankel, 1992b).

Les réflexes sympathiques excitateurs et inhibiteurs peuvent être inchangés, exagérés ou inversés après la perte du contrôle supraspinal, en fonction de l'intensité et de la source des stimulations afférentes et aussi du temps écoulé après la section spinale. Par exemple, les réflexes sympathiques des nerfs rénaux et mésentériques restent inchangés en réponse aux stimulations nociceptives des récepteurs intestinaux après une section spinale chez le chat (Meckler et Weaver, 1988 ; Stein et Weaver, 1988). Par contre, comme nous l'avons vu plus haut, les distensions des viscères ou la stimulation des mécanorécepteurs de la peau provoquent, chez les animaux spinalisés et les patients tétraplégiques, une activation exagérée des neurones sympathiques situés sous le niveau de la lésion (Mathias et Frankel, 1992a ; Krassioukov et Weaver, 1995a). Enfin, la stimulation des afférences viscérales par contraction de la vessie ou du colon provoque une inhibition des NPS vasoconstricteurs cutanés chez le chat à névraxe intact alors qu'elle provoque une excitation de ces neurones chez le chat spinalisé (Jänig, 1985). La complexité des réseaux spinaux permettrait donc d'expliquer les effets différentiels sur les divers réflexes sympathiques.

- **Interneurones spinaux**

Les interneurones spinaux semblent avoir un rôle particulièrement important dans l'organisation fonctionnelle des circuits spinaux. Quelques études anatomiques ont démontré indirectement leur existence (Cabot *et al.*, 1994 ; Akeyson et Schramm, 1994 ; Joshi *et al.*, 1995 ; Weaver et Polosa, 1997 ; Chau *et al.*, 1997) mais jusqu'à présent, leur mise en évidence a surtout été réalisée par des études électrophysiologiques (Dun et Mo, 1989 ; Shen *et al.*, 1990 ; Schramm et Poree, 1991 ; Poree et Schramm, 1992 ; Spanswick *et al.*, 1994). L'ensemble des résultats montre, d'une part, que les interneurones spinaux font partie intégrante des circuits d'influence sur les NPS et, d'autre part que les interneurones projetant vers les NPS sont de nature excitatrice ou inhibitrice.

En conclusion, il ressort clairement des études anatomiques, physiologiques et pharmacologiques que les neurones préganglionnaires sympathiques constituent le site

d'intégration finale des efférences sympathiques. Cette intégration ultime du contrôle central de l'activité sympathique s'effectue à travers l'action des influences supraspinales, des afférences des racines dorsales et des interneurons. Les réponses neurovégétatives chez les animaux spinalisés, lorsqu'elles sont comparées à celles des animaux à névraxe intact, illustrent encore davantage l'intégration complexe des informations afférentes périphériques et supraspinales devant être réalisées par les neurones préganglionnaires sympathiques.

1.3 OBJECTIFS EXPÉRIMENTAUX

Bien que les voies centrales des fonctions cardiovasculaires aient fait l'objet, ces dernières années, de nombreuses recherches d'ordre anatomique, physiologique et neurochimique, la connaissance du réseau de neurones préganglionnaires médullosurréaliens et de ses connexions avec les autres régions du système nerveux central est actuellement limitée à quelques aspects neuroanatomiques et neurochimiques. Ainsi, le rôle de cette voie dans les adaptations neurovégétatives et surtout dans la modulation des activités cardiovasculaires n'est pas aussi clairement établi que celui des NPS cardioaccélérateurs et vasoconstricteurs. C'est pourquoi, nous avons d'abord analysé la contribution de l'axe médullosurréalien dans la modulation des activités cardiovasculaires chez l'animal à névraxe intact.

La première partie de ce travail a donc consisté à préciser la topographie du réseau préganglionnaire sympathique contrôlant la médullosurrénale et à mettre en évidence les connexions anatomiques et fonctionnelles des autres régions du système nerveux central sur ces neurones spinaux. Elle a été rendue possible grâce à l'utilisation, chez le rat, de nouveaux outils d'investigation neuroanatomique et neurofonctionnelle. En l'occurrence, nous avons mis en œuvre des traceurs rétrogrades performants : monosynaptiques avec la toxine cholérique (chapitre 3) et transneuronaux avec les virus neurotropes capables de franchir les synapses de réseaux polysynaptiques (chapitre 4). En outre, ces traceurs ont été associés à la détection de la protéine Fos, utilisée comme marqueur d'activité neuronale, afin de compléter nos données neuroanatomiques par la recherche de voies réticulospinales fonctionnelles pouvant influencer les neurones régulant la sécrétion des catécholamines surréaliennes (chapitres 5 et 6).

Dans la seconde partie, nous avons étendu nos recherches aux changements d'activité du réseau préganglionnaire médullosurréalien chez l'animal paraplégique. En effet, les rares études portant sur l'incidence des lésions spinales sur les NPS concernent surtout des aspects structuraux. A notre connaissance, aucune étude n'a pu caractériser l'implication et le rôle des

NPS dans les pathologies neurovégétatives consécutives aux lésions de la moelle épinière. Le modèle de la dysréflexie végétative constitue un bon outil d'investigation du système sympathique cardiovasculaire dans la mesure où les dysfonctionnements neurovégétatifs qui en résultent se manifestent particulièrement par des troubles cardiovasculaires. L'étude de cette pathologie devrait nous permettre d'évaluer les modifications anatomiques et physiologiques du réseau médullosurrénalien en l'absence du contrôle supraspinal descendant.

Nous avons donc développé un modèle animal avec des rats paraplégiques chroniques chez lequel nous avons déterminé la contribution de la voie médullosurrénalienne dans la dysréflexie végétative. Ceci a d'abord été réalisé au niveau périphérique par l'analyse physiologique des efférences sympathiques associées aux fonctions cardiovasculaires (chapitre 7). Puis, au niveau central, nous avons recherché si les afférences spinales qui déclenchent les épisodes de dysréflexie végétative sont à l'origine d'une activation spécifique des NPS médullosurrénaliens (chapitre 8).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Adamkiewicz, J., Brüller, H. J., Gausepohl, H., Franck, R. et Müller, R. (1990). Mapping of functional domains in Fos and Jun proteins using epitope-specific antibodies. *Oncogene*, **5**, 525-533.

Aicher, S. A., Milner, T. A., Pickel, V. M. et Reis, D. J. (2000). Anatomical substrates for baroreflex sympathoinhibition in the rat. *Brain Research Bulletin*, **51**, 107-110.

Aicher, S. A., Reis, D. J., Ruggiero, D. A. et Milner, T. A. (1994). Anatomical characterization of a novel reticulospinal vasodepressor area in the rat medulla oblongata. *Neuroscience*, **60**, 761-779.

Aicher, S. A., Saravay, R. H., Cravo, S., Jeske, I., Morrison, S. F., Reis, D. J. et Milner, T. A. (1996). Monosynaptic projections from the nucleus tractus solitarii to C1 adrenergic neurons in the rostral ventrolateral medulla : comparison with input from the caudal ventrolateral medulla. *Journal of Comparative Neurology*, **373**, 62-75.

Akeyson, E. W. et Schramm, L. P. (1994). Processing of splanchnic and somatic input in thoracic spinal cord of the rat. *American Journal of Physiology*, **266**, R257-R267.

Alstermark, B. et Kummel, H. (1990b). Transneuronal transport of wheat germ agglutinin conjugated horseradish peroxidase into last order spinal interneurons projecting to acromio- and spinodeltoideus motoneurons in the cat. 1. Location of labelled interneurons and influence of synaptic activity on the transneuronal transport. *Experimental Brain Research*, **80**, 83-95.

Alstermark, B. et Kummel, H. (1990a). Transneuronal transport of wheat germ agglutinin conjugated horseradish peroxidase into last order spinal interneurons projecting to acromio- and spinodeltoideus motoneurons in the cat. 2. Differential labelling of interneurons depending on movement type. *Experimental Brain Research*, **80**, 96-103.

Amendt, K., Czachurski, J., Dembowski, K. et Seller, H. (1979). Bulbospinal projections to the intermediolateral cell column: a neuroanatomical study. *Journal of the Autonomic Nervous System*, **1**, 103-117.

Appenzeller, O. (1986). Autonomic function, its pathophysiology and clinical assessment in paraplegia and tetraplegia. In O. Appenzeller (Ed), *Clinical Autonomic Failure : Practical concepts*, Elsevier, Amsterdam, pp. 373-385.

Arnold, J. M., Fenq, Q. P., Delaney, G. A. et Teasell, R. W. (1995). Autonomic dysreflexia in tetraplegic patients: Evidence for alpha-adrenoceptor hyper-responsiveness. *Clinical Autonomic Research*, **5**, 267-270.

Averill, S., McMahon, S. B., Clary, D. O., Reichardt, L. F. et Priestley, J. V. (1995). Immunocytochemical localization of trkA receptors in chemically identified subgroups of adult rat sensory neurons. *European Journal of Neuroscience*, **7**, 1484-1494.

Ba-M'Hamed, S., Roy, J. C., Bennis, M., Poulain, P. et Sequeira, H. (1996). Corticospinal collaterals to medullary cardiovascular nuclei in the rat: An anterograde and a retrograde double-labeling study. *Journal of Brain Research*, **37**, 367-375.

- Ba-M'Hamed, S., Sequeira, H., Poulain, P., Bennis, M. et Roy, J. C.** (1993). Sensorimotor cortex projections to the ventrolateral and the dorsomedial medulla oblongata in the rat. *Neuroscience Letters*, **164**, 195-198.
- Ba-M'Hamed, S., Viltart, O., Poulain, P. et Sequeira, H.** (1998). Distribution of cortical fibers and fos immunoreactive neurons in ventrolateral medulla and in nucleus tractus solitarius following the motor cortex stimulation in the rat. *Brain Research*, **813**, 411-415.
- Babic, N., Mettenleiter, T. C., Flamand, A. et Ugolini, G.** (1993). Role of essential glycoproteins gII and gp50 in transneuronal transfer of pseudorabies virus from the hypoglossal nerves of mice. *Journal of Virology*, **67**, 4421-4426.
- Backman, S. B. et Henry, J. L.** (1983b). Effects of GABA and glycine on sympathetic preganglionic neurons in the upper thoracic intermediolateral nucleus of the cat. *Brain Research*, **277**, 365-369.
- Backman, S. B. et Henry, J. L.** (1983a). Effects of glutamate and aspartate on sympathetic preganglionic neurons in the upper thoracic intermediolateral nucleus of the cat. *Brain Research*, **277**, 370-374.
- Backman, S. B., Sequeira-Martinho, H. et Henry, J. L.** (1990a). Adrenal versus nonadrenal sympathetic preganglionic neurones in the lower thoracic intermediolateral nucleus of the cat: Effects of serotonin, substance P, and thyrotropin-releasing hormone. *Canadian Journal of Physiology and Pharmacology*, **68**, 1108-1118.
- Backman, S. B., Sequeira-Martinho, H. et Henry, J. L.** (1990b). Adrenal versus nonadrenal sympathetic preganglionic neurones in the lower thoracic intermediolateral nucleus of the cat: Physiological properties. *Canadian Journal of Physiology and Pharmacology*, **68**, 1447-1456.
- Bacon, S. J. et Smith, A. D.** (1988). Preganglionic sympathetic neurones innervating the rat adrenal medulla: immunocytochemical evidence of synaptic input from nerve terminals containing substance P, GABA or 5-hydroxytryptamine. *Journal of the Autonomic Nervous System*, **24**, 97-122.
- Bacon, S. J. et Smith, A. D.** (1993). A monosynaptic pathway from an identified vasomotor centre in the medial prefrontal cortex to an autonomic area in the thoracic spinal cord. *Neuroscience*, **54**, 719-728.
- Bacon, S. J., Zagon, A. et Smith, A. D.** (1990). Electron microscopic evidence of a monosynaptic pathway between cells in the caudal raphe nuclei and sympathetic preganglionic neurons in the rat spinal cord. *Experimental Brain Research*, **79**, 589-602.
- Bakhit, C., Armanini, M., Wong, W. L., Bennett, G. L. et Wrathall, J. R.** (1991). Increase in nerve growth factor-like immunoreactivity and decrease in choline acetyltransferase following contusive spinal cord injury. *Brain Research*, **554**, 264-271.
- Baldissera, F., Hultborn, H. et Illert, M.** (1981). Integration in spinal neuronal systems. In V. B. Brooks (Ed), *Handbook of Physiology, Section I, The Nervous System*, Vol. II - Motor control, Part I. pp. 509-596.
- Barber, R. P., Phelps, P. E., Houser, C. R., Crawford, G. D., Salvaterra, P. M. et Vaughn, J. E.** (1984). The morphology and distribution of neurons containing choline acetyltransferase in the adult rat spinal cord: an immunocytochemical study. *Journal of Comparative Neurology*, **229**, 329-346.
- Barman, S. M. et Gebber, G. L.** (1984). Spinal interneurons with sympathetic nerve-related activity. *American Journal of Physiology*, **247**, R761-R767.
- Barman, S. M. et Gebber, G. L.** (1989). Lateral tegmental field neurons of cat medulla: a source of basal activity of raphespinal sympathoinhibitory neurons. *Journal of Neurophysiology*, **61**, 1011-1024.
- Barnett, E. M., Cassell, M. D. et Perlman, S.** (1993). Two neurotropic viruses, herpes simplex virus type 1 and mouse hepatitis virus, spread along different neural pathways from the main olfactory bulb. *Neuroscience*, **57**, 1007-1025.

- Baron, R., Jänig, W. et McLachlan, E. M.** (1985). On the anatomical organization of the lumbosacral sympathetic chain and the lumbar splanchnic nerves of the cat--Langley revisited. *Journal of the Autonomic Nervous System*, **12**, 289-300.
- Blessing, W. W., Li, Y. W. et Wesselingh, S. L.** (1991). Transneuronal transport of herpes simplex virus from the cervical vagus to brain neurons with axonal inputs to central vagal sensory nuclei in the rat. *Neuroscience*, **42**, 261-274.
- Boczek-Funcke, A., Dembowski, K., Habler, H. J., Jänig, W. et Michaelis, M.** (1993). Spontaneous activity, conduction velocity and segmental origin of different classes of thoracic preganglionic neurons projecting into the cat cervical sympathetic trunk. *Journal of the Autonomic Nervous System*, **43**, 189-200.
- Bogan, N., Mennone, A. et Cabot, J. B.** (1989). Light microscopic and ultrastructural localization of GABA-like immunoreactive input to retrogradely labeled sympathetic preganglionic neurons. *Brain Research*, **505**, 257-270.
- Brooks-Fournier, R. et Coggeshall, R. E.** (1981). The ratio of preganglionic axons to postganglionic cells in the sympathetic nervous system of the rat. *Journal of Comparative Neurology*, **197**, 207-216.
- Busber, M. et Deutch, A. Y.** (1999). Stress induces fos expression in neurons of the thalamic paraventricular nucleus that innervate limbic forebrain sites. *Synapse*, **32**, 13-22.
- Byrum, C. E. et Guyenet, P. G.** (1987). Afferent and efferent connections of the A5 noradrenergic cell group in the rat. *Journal of Comparative Neurology*, **261**, 529-542.
- Cabot, J. B.** (1990). Sympathetic preganglionic neurons: cytoarchitecture, ultrastructure, and biophysical properties. In A. D. Loewy et K. M. Spyer (Eds), *Central regulation of autonomic functions*, Oxford University Press, New York, pp. 44-67.
- Cabot, J. B., Alessi, V. et Bushnell, A.** (1992). Glycine-like immunoreactive input to sympathetic preganglionic neurons. *Brain Research*, **571**, 1-18.
- Cabot, J. B., Alessi, V., Carroll, J. et Ligorio, M.** (1994). Spinal cord lamina V and lamina VII interneuronal projections to sympathetic preganglionic neurons. *Journal of Comparative Neurology*, **347**, 515-530.
- Cabot, J. B. et Bogan, N.** (1987). Light microscopic observations on the morphology of sympathetic preganglionic neurons in the pigeon, *Columba livia*. *Neuroscience*, **20**, 467-486.
- Cabot, J. B., Mennone, A., Bogan, N., Carroll, J., Evinger, C. et Erichsen, J. T.** (1991). Retrograde, trans-synaptic and transneuronal transport of fragment C of tetanus toxin by sympathetic preganglionic neurons. *Neuroscience*, **40**, 805-823.
- Calaresu, F. R.** (1982). Autonomic preganglionic neurons-the final common pathway of physiological regulations. *Journal of the Autonomic Nervous System*, **5**, 3-7.
- Callsen-Cencic, P. et Mense, S.** (1999). Increased spinal expression of c-Fos following stimulation of the lower urinary tract in chronic spinal cord-injured rats. *Histochemistry and Cellular Biology*, **112**, 63-72.
- Card, J. P.** (1995). Pseudorabies virus replication and assembly in the rodent central nervous system. In M. G. Kaplitt et A. D. Loewy (Eds), *Viral Vectors*, Academic Press, London, pp. 319-347.
- Card, J. P.** (1998). Practical considerations for the use of pseudorabies virus in transneuronal studies of neural circuitry. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, **22**, 685-694.
- Card, J. P., Dubin, J. R., Whealy, M. E. et Enquist, L. W.** (1995). Influence of infectious dose upon reproductive replication and transynaptic passage of pseudorabies virus in rat central nervous system. *Journal of NeuroVirology*, **1**, 349-358.
- Card, J. P. et Enquist, L. W.** (1995a). Neurovirulence of Pseudorabies Virus. *Critical Reviews in Neurobiology*, **9**, 137-162.

- Card, J. P. et Enquist, L. W.** (1995b). Neurovirulence of pseudorabies virus [published erratum appears in *Crit Rev Neurobiol* 1995;9(4):preceding 311]. *Critical Reviews in Neurobiology*, **9**, 137-162.
- Card, J. P., Levitt, P. et Enquist, L. W.** (1998). Different patterns of neuronal infection after intracerebral injection of two strains of pseudorabies virus. *Journal of Virology*, **72**, 4434-4441.
- Card, J. P., Rinaman, L., Lynn, R. B., Lee, B. H., Meade, R. P., Miselis, R. R. et Enquist, L. W.** (1993). Pseudorabies virus infection of the rat central nervous system: ultrastructural characterization of viral replication, transport, and pathogenesis. *Journal of Neuroscience*, **13**, 2515-2539.
- Card, J. P., Rinaman, L., Schwaber, J. S., Miselis, R. R., Whealy, M. E., Robbins, A. K. et Enquist, L. W.** (1990). Neurotropic properties of Pseudorabies virus: Uptake and transneuronal passage in the rat central nervous system. *Journal of Neuroscience*, **10**, 1974-1994.
- Card, J. P., Whealy, M. E., Robbins, A. K., Moore, R. Y. et Enquist, L. W.** (1991). Two alpha-herpesvirus strains are transported differentially in the rodent visual system. *Neuron*, **6**, 957-969.
- Cassam, A. K., Llewellyn-Smith, I. J. et Weaver, L. C.** (1997). Catecholamine enzymes and neuropeptides are expressed in fibres and somata in the intermediate gray matter in chronic spinal rats. *Neuroscience*, **78**, 829-841.
- Cassam, A. K., Rogers, K. A. et Weaver, L. C.** (1999). Co-localization of substance p and dopamine beta- hydroxylase with growth-associated protein-43 is lost caudal to a spinal cord transection. *Neuroscience*, **88**, 1275-1288.
- Chau, D., Kim, N. et Schramm, L. P.** (1997). Sympathetically correlated activity of dorsal horn neurons in spinally transected rats. *Journal of Neurophysiology*, **77**, 2966-2974.
- Chaudhuri, A.** (1997). Neural activity mapping with inducible transcription factors. *NeuroReport*, **8**, iii-vii.
- Chiba, T.** (1989). Direct synaptic contacts of 5-hydroxytryptamine-, neuropeptide Y-, and somatostatin-immunoreactive nerve terminals on the preganglionic sympathetic neurons of the guinea pig. *Neuroscience Letters*, **105**, 281-286.
- Chiba, T. et Kaneko, T.** (1993). Phosphate-activated glutaminase immunoreactive synapses in the intermediolateral nucleus of rat thoracic spinal cord. *Neuroscience*, **57**, 823-831.
- Chiba, T. et Masuko, S.** (1986). Direct synaptic contacts of catecholamine axons on the preganglionic sympathetic neurons in the rat thoracic spinal cord. *Brain Research*, **380**, 405-408.
- Chiba, T. et Semba, R.** (1991). Immuno-electronmicroscopic studies on the gamma-aminobutyric acid and glycine receptor in the intermediolateral nucleus of the thoracic spinal cord of rats and guinea pigs. *Journal of the Autonomic Nervous System*, **36**, 173-181.
- Chiou-Tan, F. Y., Lenz, M. L., Robertson, C. S. et Grabois, M.** (1994). Pharmacologic treatment of autonomic dysreflexia in the rat. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, **73**, 251-255.
- Chiou-Tan, F. Y., Robertson, C. S. et Chiou, G. C.** (1998). Catecholamine assays in a rat model for autonomic dysreflexia. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, **79**, 402-404.
- Christensen, M. D., Everhart, A. W., Pickelman, J. T. et Hulsebosch, C. E.** (1996). Mechanical and thermal allodynia in chronic central pain following spinal cord injury. *Pain*, **68**, 97-107.
- Christensen, M. D. et Hulsebosch, C. E.** (1997). Spinal cord injury and anti-NGF treatment results in changes in CGRP density and distribution in the dorsal horn in the rat. *Experimental Neurology*, **147**, 463-475.
- Chung, K., Chung, J. M., Lavelle, F. W. et Wurster, R. D.** (1979). The anatomical localization of descending pressor pathways in the cat spinal cord. *Neuroscience Letters*, **15**, 71-75.

- Clarke, H. A., Debakan, G. A. et Weaver, L. C.** (1998). Identification of lamina V and VII interneurons presynaptic to adrenal sympathetic preganglionic neurons in rats using a recombinant herpes simplex virus type 1. *Neuroscience*, **85**, 863-872.
- Coote, J. H.** (1984). Spinal and supraspinal reflex pathways of cardio-cardiac sympathetic reflexes. *Neuroscience Letters*, **46**, 243-247.
- Coote, J. H.** (1988). The organisation of cardiovascular neurons in the spinal cord. *Reviews of Physiology, Biochemistry and Pharmacology*, **110**, 147-285.
- Cunningham, L. A. et Holzwarth, M. A.** (1988). Vasoactive intestinal peptide stimulates adrenal aldosterone and corticosterone secretion. *Endocrinology*, **122**, 2090-2097.
- Curran, T. et Morgan, J. I.** (1995). Fos: an immediate-early transcription factor in neurons. *Journal of Neurobiology*, **26**, 403-412.
- Curt, A., Weinhardt, C. et Dietz, V.** (1996). Significance of sympathetic skin response in the assessment of autonomic failure in patients with spinal cord injury. *Journal of the Autonomic Nervous System*, **61**, 175-180.
- Dampney, R. A.** (1994b). The subretrofacial vasomotor nucleus: anatomical, chemical and pharmacological properties and role in cardiovascular regulation. *Progress in Neurobiology*, **42**, 197-227.
- Dampney, R. A., Czachurski, J., Dembowski, K., Goodchild, A. K. et Seller, H.** (1987). Afferent connections and spinal projections of the pressor region in the rostral ventrolateral medulla of the cat. *Journal of the Autonomic Nervous System*, **20**, 73-86.
- Dampney, R. A. et Moon, E. A.** (1980). Role of ventrolateral medulla in vasomotor response to cerebral ischemia. *American Journal of Physiology*, **239**, H349-H358.
- Dampney, R. A. L.** (1994a). Functional organization of central pathways regulating the cardiovascular system. *Physiological Reviews*, **74**, 323-364.
- Dampney, R. A. L., Polson, J. W., Potts, P. D., Li, Y. W. et Hirooka, Y.** (1997). Central pathways subserving the baroreceptor reflex in conscious animals: Studies using *c-fos* gene expression. *Fundamental & Clinical Pharmacology*, **11**, 11s-15s.
- De Groat, W. C.** (1995). Mechanisms underlying the recovery of lower urinary tract function following spinal cord injury. *Paraplegia*, **33**, 493-505.
- De la Torre, J. C. et Goldsmith, H. S.** (1994). Coeruleospinal fiber regeneration in transected feline spinal cord. *Brain Research Bulletin*, **35**, 413-417.
- Dehal, N. S., Debakan, G. A., Krassioukov, A. V., Picard, F. J. et Weaver, L. C.** (1993). Identification of renal sympathetic preganglionic neurons in hamsters using transsynaptic transport of herpes simplex type 1 virus. *Neuroscience*, **56**, 227-240.
- Dembowski, K., Czachurski, J., Amendt, K. et Seller, H.** (1980). Tonic descending inhibition of the spinal somato-sympathetic reflex from the lower brain stem. *Journal of the Autonomic Nervous System*, **2**, 157-182.
- Dembowski, K., Czachurski, J. et Seller, H.** (1985). Morphology of sympathetic preganglionic neurons in the thoracic spinal cord of the cat: an intracellular horseradish peroxidase study. *Journal of Comparative Neurology*, **238**, 453-465.
- Doutrelant-Viltart, O., Sauvage, M. et Sequeira, H.** (1997). Expression of *c-fos* in bulbar nuclei involved in cardiovascular control following the electrical stimulation of sensorimotor cortex in the rat. *Neuroscience Letters*, **227**, 71-74.
- Dragunow, M. et Faull, R.** (1989). The use of *c-fos* as a metabolic marker in neuronal pathway tracing. *Journal of Neuroscience Methods*, **29**, 261-265.

- Dun, N. J. et Mo, N.** (1989). Inhibitory postsynaptic potentials in neonatal rat sympathetic preganglionic neurones in vitro. *Journal of Physiology*, **410**, 267-281.
- Edwards, A. V.** (1990). Autonomic control of endocrine pancreatic and adrenal function. In A. D. Loewy et K. M. Spyer (Eds), *Central regulation of autonomic functions*, Oxford University Press, New York, pp. 286-309.
- Edwards, A. V. et Jones, C. T.** (1987). The effect of splanchnic nerve stimulation on adrenocortical activity in conscious calves. *Journal of Physiology*, **382**, 385-396.
- Enquist, L. W., Husak, P. J., Banfield, B. W. et Smith, G. A.** (1999). Infection and spread of alphaherpesviruses in the nervous system. *Advances in Virus Research*, **51**, 237-347.
- Ericson, H. et Blomqvist, A.** (1988). Tracing of neuronal connections with cholera toxin subunit B: light and electron microscopic immunohistochemistry using monoclonal antibodies. *Journal of Neuroscience Methods*, **24**, 225-235.
- Evinger, C. et Erichsen, J. T.** (1986). Transsynaptic retrograde transport of fragment C of tetanus toxin demonstrated by immunohistochemical localization. *Brain Research*, **380**, 383-388.
- Fenwick, M. L. et Walker, M. J.** (1978). Suppression of the synthesis of cellular macromolecules by herpes simplex virus. *Journal of General Virology*, **41**, 37-51.
- Gieroba, Z. J., Zhu, B.-S., Blessing, W. W. et Wesselingh, S. L.** (1995). Herpes simplex virus induces Fos expression in rat brainstem neurons. *Brain Research*, **675**, 329-332.
- Gilbey, M. P.** (1997). Fundamental aspects of the control of sympathetic preganglionic neuronal discharge. In D. Jordan (Ed), *Central Nervous Control of Autonomic Function*, Vol. 11. Harwood Academic Publishers, Amsterdam, pp. 1-28.
- Gilbey, M. P., Coote, J. H., Macleod, V. H. et Peterson, D. F.** (1981). Inhibition of sympathetic activity by stimulating in the raphe nuclei and the role of 5-hydroxytryptamine in this effect. *Brain Research*, **226**, 131-142.
- Gilbey, M. P., Numao, Y. et Spyer, K. M.** (1986). Discharge patterns of cervical sympathetic preganglionic neurones related to central respiratory drive in the rat. *Journal of Physiology*, **378**, 253-265.
- Gilbey, M. P., Peterson, D. F. et Coote, J. H.** (1982). Some characteristics of sympathetic preganglionic neurones in the rat. *Brain Research*, **241**, 43-48.
- Goadsby, P. J.** (1985). Brainstem activation of the adrenal medulla in the cat. *Brain Research*, **327**, 241-248.
- Goodpasture, E. W. et Teague, O.** (1923). Transmission of the virus of herpes fibrils along nerves in experimentally infected rabbits. *Journal of Medical Research*, **44**, 139-184.
- Guertzenstein, P. G. et Silver, A.** (1974). Fall in blood pressure produced from discrete regions of the ventral surface of medulla by glycine and lesions. *Journal of Physiology*, **242**, 489-503.
- Guyenet, P. G.** (1984). Baroreceptor-mediated inhibition of A5 noradrenergic neurons. *Brain Research*, **303**, 31-40.
- Guyenet, P. G.** (1990). Role of the ventral medulla oblongata in blood pressure regulation. In A. D. Loewy et K. M. Spyer (Eds), *Central regulation of autonomic functions*, Oxford University Press, New York, pp. 145-167.
- Hancock, M. B.** (1982). Leu-enkephalin, substance P, and somatostatin immunohistochemistry combined with the retrograde transport of horseradish peroxidase in sympathetic preganglionic neurons. *Journal of the Autonomic Nervous System*, **6**, 263-272.
- Hancock, M. B. et Peveto, C. A.** (1979). A preganglionic autonomic nucleus in the dorsal gray commissure of the lumbar spinal cord of the rat. *Journal of Comparative Neurology*, **183**, 65-72.

- Hardy, S. G. P., Horecky, J. G. et Presley, K. G.** (1998). Projections of the caudal ventrolateral medulla to the thoracic spinal cord in the rat. *Anatomical Record*, **250**, 95-102.
- Helgren, M. E. et Goldberger, M. E.** (1993). The recovery of postural reflexes and locomotion following low thoracic hemisection in adult cats involves compensation by undamaged primary afferent pathways. *Experimental Neurology*, **123**, 17-34.
- Herdegen, T., Kovary, K., Buhl, A., Bravo, R., Zimmermann, M. et Gass, P.** (1995). Basal expression of the inducible transcription factors c-Jun, JunB, JunD, c-Fos, FosB, and Krox-24 in the adult rat brain. *Journal of Comparative Neurology*, **354**, 39-56.
- Herdegen, T., Kovary, K., Leah, J. et Bravo, R.** (1991). Specific temporal and spatial distribution of JUN, FOS, and KROX-24 proteins in spinal neurons following noxious transsynaptic stimulation. *Journal of Comparative Neurology*, **313**, 178-191.
- Herrera, D. G. et Robertson, H. A.** (1996). Activation of *c-fos* in the brain. *Progress in Neurobiology*, **50**, 83-107.
- Hirooka, Y., Polson, J. W., Potts, P. D. et Dampney, R. A. L.** (1997). Hypoxia-induced fos expression in neurons projecting to the pressor region in the rostral ventrolateral medulla. *Neuroscience*, **80**, 1209-1224.
- Hirschfeld, A. et Young, W.** (1990). Trends in spinal cord injury research. In J. D. Alderson et E. A. M. Frost (Eds), *Spinal cord injuries : Anaesthetic and associated care*, Butterworths, London, pp. 199-231.
- Holstege, G.** (1992). The emotional motor system. *European Journal of Morphology*, **30**, 67-79.
- Holzwarth, M. A.** (1984). The distribution of vasoactive intestinal peptide in the rat adrenal cortex and medulla. *Journal of the Autonomic Nervous System*, **11**, 269-283.
- Hong, Y., Cechetto, D. F. et Weaver, L. C.** (1994). Spinal cord regulation of sympathetic activity in intact and spinal rats. *American Journal of Physiology*, **266**, H1485-H1493.
- Horikawa, K. et Powell, E. W.** (1986). Comparison of techniques for retrograde labeling using the rat's facial nucleus. *Journal of Neuroscience Methods*, **17**, 287-296.
- Horn, A. K. et Buttner-Ennever, J. A.** (1990). The time course of retrograde transsynaptic transport of tetanus toxin fragment C in the oculomotor system of the rabbit after injection into extraocular eye muscles. *Experimental Brain Research*, **81**, 353-362.
- Hosoya, V., Sugiura, Y., Okado, N., Loewy, A. D. et Khono, K.** (1991). Descending input from the hypothalamus paraventricular nucleus to sympathetic preganglionic neurones in the rat spinal cord. *Experimental Brain Research*, **85**, 10-20.
- Huangfu, D., Hwang, L. J., Riley, T. A. et Guyenet, P. G.** (1992). Splanchnic nerve response to A5-area stimulation in rats. *American Journal of Physiology*, **263**, R437-R446.
- Hunt, S. P., Pini, A. et Evan, G.** (1987). Induction of *c-fos*-like protein in spinal cord neurons following sensory stimulation. *Nature*, **328**, 632-634.
- Hurley, K. M., Herbert, H., Moga, M. M. et Saper, C. B.** (1991). Efferent projections of the infralimbic cortex of the rat. *Journal of Comparative Neurology*, **308**, 249-276.
- Inokuchi, H., Yoshimura, M., Trzebski, A., Polosa, C. et Nishi, S.** (1992b). Fast inhibitory postsynaptic potentials and responses to inhibitory amino acids of sympathetic preganglionic neurons in the adult cat. *Journal of the Autonomic Nervous System*, **41**, 53-59.
- Inokuchi, H., Yoshimura, M., Yamada, S., Polosa, C. et Nishi, S.** (1992a). Fast excitatory postsynaptic potentials and the responses to excitant amino acids of sympathetic preganglionic neurons in the slice of the cat spinal cord. *Neuroscience*, **46**, 657-667.

- Izzo, P. N. et Spyer, K. M.** (1997). The parasympathetic innervation of the heart. In D. Jordan (Ed), *Central nervous control of autonomic function*, Vol. 11. Harwood Academic Publishers, Amsterdam, pp. 109-127.
- Jankowska, E.** (1985). Further indications for enhancement of retrograde transneuronal transport of WGA-HRP by synaptic activity. *Brain Research*, **341**, 403-408.
- Jansen, A. S. P., Farwell, D. G. et Loewy, A. D.** (1993). Specificity of pseudorabies virus as a retrograde marker of sympathetic preganglionic neurons: implications for transneuronal labeling studies. *Brain Research*, **617**, 103-112.
- Jansen, A. S. P., Hoffman, J. L. et Loewy, A. D.** (1997). CNS sites involved in sympathetic and parasympathetic control of the pancreas: a viral tracing study. *Brain Research*, **766**, 29-38.
- Jansen, A. S. P. et Loewy, A. D.** (1997). Neurons lying in the white matter of the upper cervical spinal cord project to the intermediolateral cell column. *Neuroscience*, **77**, 889-898.
- Jansen, A. S. P., Nguyen, X. V., Karpitskiy, V., Mettenleiter, T. C. et Loewy, A. D.** (1995b). Central command neurons of the sympathetic nervous system: Basis of the fight-or-flight response. *Science*, **270**, 644-646.
- Jansen, A. S. P., Wessendorf, M. W. et Loewy, A. D.** (1995a). Transneuronal labeling of CNS neuropeptide and monoamine neurons after pseudorabies virus injections into the stellate ganglion. *Brain Research*, **683**, 1-24.
- Jasmin, L., Burkey, A. R., Card, J. P. et Basbaum, A. I.** (1997a). Transneuronal labeling of a nociceptive pathway, the spino-(trigemino-)parabrachio-amygdaloid, in the rat. *Journal of Neuroscience*, **17**, 3751-3765.
- Jasmin, L., Carstens, E. et Basbaum, A. I.** (1997b). Interneurons presynaptic to rat tail-flick motoneurons as mapped by transneuronal transport of pseudorabies virus: few have long ascending collaterals. *Neuroscience*, **76**, 859-876.
- Jänig, W.** (1985). Organization of the lumbar sympathetic outflow to skeletal muscle and skin of the cat hindlimb and tail. *Reviews of Physiology, Biochemistry and Pharmacology*, **102**, 119-213.
- Jänig, W.** (1986). Spinal cord integration of visceral sensory systems and sympathetic nervous system reflexes. *Progress in Brain Research*, **67**, 255-277.
- Jänig, W.** (1988). Pre- and postganglionic vasoconstrictor neurons: differentiation, types, and discharge properties. *Annual Review of Physiology*, **50**, 525-539.
- Jänig, W.** (1990). Functions of the sympathetic innervation of the skin. In A. D. Loewy et K. M. Spyer (Eds), *Central regulation of autonomic functions*, Oxford University Press, New York, pp. 334-348.
- Jensen, I., Pilowsky, P., Llewellyn-Smith, I., Minson, J. et Chalmers, J.** (1992). Sympathetic preganglionic neurons projecting to the adrenal medulla and aorticorenal ganglion in the rabbit. *Brain Research*, **586**, 125-129.
- Joshi, S., Levatte, M. A., Debakan, G. A. et Weaver, L. C.** (1995). Identification of spinal interneurons antecedent to adrenal sympathetic preganglionic neurons using trans-synaptic transport of herpes simplex virus type 1. *Neuroscience*, **65**, 893-903.
- Karlsson, A. K., Friberg, P., Lonnroth, P., Sullivan, L. et Elam, M.** (1998). Regional sympathetic function in high spinal cord injury during mental stress and autonomic dysreflexia. *Brain*, **121**, 1711-1719.
- Katafuchi, T., Oomura, Y. et Kurosawa, M.** (1988). Effects of chemical stimulation of paraventricular nucleus on adrenal and renal nerve activity in rats. *Neuroscience Letters*, **86**, 195-200.
- Kleitman, N. et Holzwarth, M. A.** (1985). Catecholaminergic innervation of the rat adrenal cortex. *Cell and Tissue Research*, **241**, 139-147.

- Krassioukov, A. V. et Weaver, L. C.** (1995a). Episodic hypertension due to autonomic dysreflexia in acute and chronic spinal cord-injured rats. *American Journal of Physiology*, **268**, H2077-H2083.
- Krassioukov, A. V. et Weaver, L. C.** (1995b). Reflex and morphological changes in spinal preganglionic neurons after cord injury in rats. *Clinical and Experimental Hypertension*, **17**, 361-373.
- Krassioukov, A. V. et Weaver, L. C.** (1996). Morphological changes in sympathetic preganglionic neurons after spinal cord injury in rats. *Neuroscience*, **70**, 211-225.
- Krenz, N. R., Meakin, S. O., Krassioukov, A. V. et Weaver, L. C.** (1999). Neutralizing intraspinal nerve growth factor blocks autonomic dysreflexia caused by spinal cord injury. *Journal of Neuroscience*, **19**, 7405-7414.
- Krenz, N. R. et Weaver, L. C.** (1998a). Changes in the morphology of sympathetic preganglionic neurons parallel the development of autonomic dysreflexia after spinal cord injury in rats. *Neuroscience Letters*, **243**, 61-64.
- Krenz, N. R. et Weaver, L. C.** (1998c). Effect of spinal cord transection on N-methyl-D-aspartate receptors in the cord. *Journal of Neurotrauma*, **15**, 1027-1036.
- Krenz, N. R. et Weaver, L. C.** (1998b). Sprouting of primary afferent fibers after spinal cord transection in the rat. *Neuroscience*, **85**, 443-458.
- Kristensson, K., Ghetti, B. et Wisniewski, H. M.** (1974). Study on the propagation of Herpes simplex virus (type 2) into the brain after intraocular injection. *Brain Research*, **69**, 189-201.
- Kristensson, K., Nennesmo, L., Persson, L. et Lycke, E.** (1982). Neuron to neuron transmission of herpes simplex virus. Transport of virus from skin to brainstem nuclei. *Journal of Neurological Sciences*, **54**, 149-156.
- Krukoff, T. L.** (1994). Expression of *c-fos* in studies of central autonomic and sensory systems. *Molecular Neurobiology*, **7**, 247-263.
- Krukoff, T. L.** (1999). *c-fos* expression as a marker of functional activity in the brain - Immunohistochemistry. In A. A. Boulton, G. B. Baker et A. N. Bateson (Eds), *Neuromethods : Cell Neurobiology Techniques*, Vol. 33. Humana Press Inc., pp. 213-230.
- Krukoff, T. L., Mactavish, D., Harris, K. H. et Jhamandas, J. H.** (1995). Changes in blood volume and pressure induce *c-fos* expression in brainstem neurons that project to the paraventricular nucleus of the hypothalamus. *Molecular Brain Research*, **34**, 99-108.
- Krukoff, T. L., Morton, T. L., Harris, K. H. et Jhamandas, J. H.** (1992). Expression of *c-fos* protein in rat brain elicited by electrical stimulation of the pontine parabrachial nucleus. *Journal of Neuroscience*, **12**, 3582-3590.
- Krum, H., Louis, W. J., Brown, D. J. et Howes, L. G.** (1992a). A study of the alpha-1 adrenoceptor blocker prazosin in the prophylactic management of autonomic dysreflexia in high spinal cord injury patients. *Clinical Autonomic Research*, **2**, 83-88.
- Krum, H., Louis, W. J., Brown, D. J. et Howes, L. G.** (1992b). Pressor dose responses and baroreflex sensitivity in quadriplegic spinal cord injury patients. *Journal of Hypertension*, **10**, 245-250.
- Kucera, P., Dolivo, M., Coulon, P. et Flamand, A.** (1985). Pathways of the early propagation of virulent and avirulent rabies strains from the eye to the brain. *Journal of Virology*, **55**, 158-162.
- Kuypers, H. G. J. M. et Ugolini, G.** (1990). Viruses as transneuronal tracers. *Trends in Neurosciences*, **13**, 71-75.
- Landrum, L. M., Thompson, G. M. et Blair, R. W.** (1998). Does postsynaptic alpha(1)-adrenergic receptor supersensitivity contribute to autonomic dysreflexia? *American Journal of Physiology*, **274**, H1090-H1098.

- Langley, J. N.** (1891). On the course and connections of the secretory fibers supplying the sweat glands of the feet of the cat. *Journal of Physiology*, **12**, 347-374.
- Laskey, W. et Polosa, C.** (1988). Characteristics of the sympathetic preganglionic neuron and its synaptic input. *Progress in Neurobiology*, **31**, 47-84.
- Laskey, W., Schondorf, R. et Polosa, C.** (1979). Intersegmental connections and interactions of myelinated somatic and visceral afferents with sympathetic preganglionic neurons in the unanesthetized spinal cat. *Journal of the Autonomic Nervous System*, **1**, 69-76.
- LaVail, J. H., Carter, S. R. et Topp, K. S.** (1993). The retrograde tracer Fluoro-Gold interferes with the infectivity of herpes simplex virus. *Brain Research*, **625**, 57-62.
- Lewis, D. I. et Coote, J. H.** (1995). Chemical mediators of spinal inhibition of rat sympathetic neurones on stimulation in the nucleus tractus solitarii. *Journal of Physiology*, **486**, 483-494.
- Li, Y. W. et Dampney, R. A.** (1994). Expression of Fos-like protein in brain following sustained hypertension and hypotension in conscious rabbits. *Neuroscience*, **61**, 613-634.
- Li, Y. W., Ding, Z. Q., Wesselingh, S. L. et Blessing, W. W.** (1992). Renal and adrenal sympathetic preganglionic neurons in rabbit spinal cord: tracing with herpes simplex virus. *Brain Research*, **573**, 147-152.
- Linsenmeyer, T., Parsons, K. C., Biddle, A. K., Cardenas, D., Kuric, J., Mobley, T., Perkash, I., Simpson, K. N. et Zejdlik, C.** (1997). *Acute management of autonomic dysreflexia : Adults with spinal cord injury presenting to health-care facilities*, Paralyzed Veterans of America, Washington, 19 p.
- Lipski, J., Kanjhan, R., Kruszewska, B., Rong, W. F. et Smith, M.** (1996). Pre-sympathetic neurones in the rostral ventrolateral medulla of the rat: electrophysiology, morphology and relationship to adjacent neuronal groups. *Acta Neurobiologicae Experimentalis*, **56**, 373-384.
- Llewellyn-Smith, I. J., Cassam, A. K., Krenz, N. R., Krassioukov, A. V. et Weaver, L. C.** (1997). Glutamate- and gaba-immunoreactive synapses on sympathetic preganglionic neurons caudal to a spinal cord transection in rats. *Neuroscience*, **80**, 1225-1235.
- Llewellyn-Smith, I. J., Phend, K. D., Minson, J. B., Pilowsky, P. M. et Chalmers, J. P.** (1992a). Glutamate-immunoreactive synapses on retrogradely-labelled sympathetic preganglionic neurons in rat thoracic spinal cord. *Brain Research*, **581**, 67-80.
- Llewellyn-Smith, I. J., Pilowsky, P. et Minson, J. B.** (1992b). Retrograde tracers for light and electron microscopy. In J. P. Bolam (Ed), *Experimental Neuroanatomy : A Practical Approach*, Vol. 114. IRL Press, Oxford, pp. 31-59.
- Loewy, A. D.** (1998). Viruses as transneuronal tracers for defining neural circuits. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, **22**, 679-684.
- Loewy, A. D., Bridgman, P. C. et Mettenleiter, T. C.** (1991). β -galactosidase expressing recombinant pseudorabies virus for light and electron microscopic study of transneuronally labeled CNS neurons. *Brain Research*, **555**, 346-352.
- Luiten, P. G., Ter Horst, G. J., Karst, H. et Steffens, A. B.** (1985). The course of paraventricular hypothalamic efferents to autonomic structures in medulla and spinal cord. *Brain Research*, **329**, 374-378.
- Luppi, P. H., Sakai, K., Salvert, D., Fort, P. et Jouvet, M.** (1987). Peptidergic hypothalamic afferents to the cat nucleus raphe pallidus as revealed by a double immunostaining technique using unconjugated cholera toxin as a retrograde tracer. *Brain Research*, **402**, 339-345.
- Maiorov, D. N., Fehlings, M. G. et Krassioukov, A. V.** (1998). Relationship between severity of spinal cord injury and abnormalities in neurogenic cardiovascular control in conscious rats. *Journal of Neurotrauma*, **15**, 365-374.

- Maiorov, D. N., Krenz, N. R., Krassioukov, A. V. et Weaver, L. C.** (1997b). Role of spinal NMDA and AMPA receptors in episodic hypertension in conscious spinal rats. *American Journal of Physiology*, **273**, H1266-H1274.
- Maiorov, D. N., Weaver, L. C. et Krassioukov, A. V.** (1997a). Relationship between sympathetic activity and arterial pressure in conscious spinal rats. *American Journal of Physiology*, **272**, H625-H631.
- Marota, J. J., Crosby, G. et Uhl, G. R.** (1992). Selective effects of pentobarbital and halothane on *c-fos* and jun-B gene expression in rat brain. *Anesthesiology*, **77**, 365-371.
- Martin, J. L. et Magistretti, P. J.** (1998). Regulation of gene expression by neurotransmitters in the central nervous system. *European Neurology*, **39**, 129-134.
- Martin, X. et Dolivo, M.** (1983). Neuronal and transneuronal tracing in the trigeminal system of the rat using the herpes virus suis. *Brain Research*, **273**, 253-276.
- Massamiri, T., Khrestchatisky, M. et Ben Ari, Y.** (1994). Induction of *c-fos* mRNA expression in an in vitro hippocampal slice model of adult rats after kainate but not gamma-aminobutyric acid or bicuculline treatment. *Neuroscience Letters*, **166**, 73-76.
- Mathias, C. J., Christensen, N. J., Corbett, J. L., Frankel, H. L. et Spalding, J. M.** (1976a). Plasma catecholamines during paroxysmal neurogenic hypertension in quadriplegic man. *Circulation Research*, **39**, 204-208.
- Mathias, C. J. et Frankel, H. L.** (1983). Clinical manifestations of malfunctioning sympathetic mechanisms in tetraplegia. *Journal of the Autonomic Nervous System*, **7**, 303-312.
- Mathias, C. J. et Frankel, H. L.** (1988). Cardiovascular control in spinal man. *Annual Review of Physiology*, **50**, 577-592.
- Mathias, C. J. et Frankel, H. L.** (1992b). Autonomic disturbances in spinal cord lesions. In S. R. Bannister et C. J. Mathias (Eds), *Autonomic Failure : A textbook of Clinical Disorders of the Autonomic Nervous System*, Oxford University Press, Oxford, pp. 839-881.
- Mathias, C. J. et Frankel, H. L.** (1992a). The cardiovascular system in tetraplegia and paraplegia. In H. L. Frankel (Ed), *Handbook of Clinical Neurology : Spinal Cord Trauma*, Vol. 17 (61). Elsevier, Amsterdam, pp. 435-456.
- Mathias, C. J., Frankel, H. L., Christensen, N. J. et Spalding, J. M.** (1976b). Enhanced pressor response to noradrenaline in patients with cervical spinal cord transection. *Brain*, **99**, 757-770.
- Matsui, H.** (1979). Adrenal medullary secretory response to stimulation of the medulla oblongata in the rat. *Neuroendocrinology*, **29**, 385-390.
- Matthews, R. E. F.** (1982). Classification and nomenclature of viruses. *Intervirology*, **17**, 1-200.
- Mcallen, R. M.** (1986). Action and specificity of ventral medullary vasopressor neurones in the cat. *Neuroscience*, **18**, 51-59.
- McCall, R. B.** (1988). Effects of putative neurotransmitters on sympathetic preganglionic neurons. *Annual Review of Physiology*, **50**, 553-564.
- Meckler, R. L. et Weaver, L. C.** (1988). Characteristics of ongoing and reflex discharge of single splenic and renal sympathetic postganglionic fibres in cats. *Journal of Physiology*, **396**, 139-153.
- Mefford, I. N.** (1981). Application of high performance liquid chromatography with electrochemical detection to neurochemical analysis: measurement of catecholamines, serotonin and metabolites in rat brain. *Journal of Neuroscience Methods*, **3**, 207-224.
- Mettenleiter, T. C.** (1991). Molecular biology of pseudorabies (Aujeszky's disease) virus. *Comparative Immunology Microbiology and Infectious Diseases*, **14**, 151-163.

- Miller, K. E., Douglas, V. D., Richards, A. B., Chandler, M. J. et Foreman, R. D.** (1998). Propriospinal neurons in the C1-C2 spinal segments project to the L5-S1 segments of the rat spinal cord. *Brain Research Bulletin*, **47**, 43-47.
- Milner, T. A., Morrison, S. F., Abate, C. et Reis, D. J.** (1988). Phenylethanolamine N-methyltransferase-containing terminals synapse directly on sympathetic preganglionic neurons in the rat. *Brain Research*, **448**, 205-222.
- Minson, J., Arnolda, L., Llewellyn-Smith, I. J., Pilowsky, P. et Chalmers, J.** (1996). Altered *c-fos* in rostral medulla and spinal cord of spontaneously hypertensive rats. *Hypertension*, **27**, 433-441.
- Minson, J., Kapoor, V., Llewellyn-Smith, I., Pilowsky, P. et Chalmers, J.** (1992). Kainic acid injection in NTS evokes hypertension and *c-fos* expression in spinal cord. *NeuroReport*, **3**, 437-440.
- Minson, J., Pilowsky, P., Llewellyn-Smith, I., Kaneko, T., Kapoor, V. et Chalmers, J.** (1991). Glutamate in spinally projecting neurons of the rostral ventral medulla. *Brain Research*, **555**, 326-331.
- Minson, J. B., Llewellyn-Smith, I. J., Arnolda, L. F., Pilowsky, P. M., Oliver, J. R. et Chalmers, J. P.** (1994). Disinhibition of the rostral ventral medulla increases blood pressure and Fos expression in bulbospinal neurons. *Brain Research*, **646**, 44-52.
- Mo, N. et Dun, N. J.** (1987). Excitatory postsynaptic potentials in neonatal rat sympathetic preganglionic neurons: possible mediation by NMDA receptors. *Neuroscience Letters*, **77**, 327-332.
- Molander, C. et Grant, G.** (1986). Laminar distribution and somatotopic organization of primary afferent fibers from hindlimb nerves in the dorsal horn. A study by transganglionic transport of horseradish peroxidase in the rat. *Neuroscience*, **19**, 297-312.
- Morgan, C., De Groat, W. C. et Nadelhaft, I.** (1986). The spinal distribution of sympathetic preganglionic and visceral primary afferent neurons that send axons into the hypogastric nerves of the cat. *Journal of Comparative Neurology*, **243**, 23-40.
- Morgan, J. I., Cohen, D. R., Hempstead, J. L. et Curran, T.** (1987). Mapping patterns of *c-fos* expression in the central nervous system after seizure. *Science*, **237**, 192-197.
- Morgan, J. I. et Curran, T.** (1989b). Calcium and proto-oncogene involvement in the immediate-early response in the nervous system. *Annals of the New York Academy of Sciences*, **568**, 283-290.
- Morgan, J. I. et Curran, T.** (1989a). Stimulus-transcription coupling in neurons: role of cellular immediate-early genes. *Trends in Neurosciences*, **12**, 459-462.
- Morgan, J. I. et Curran, T.** (1991). Stimulus-transcription coupling in the nervous system: involvement of the inducible proto-oncogenes *fos* and *jun*. *Annual Review of Neuroscience*, **14**, 421-451.
- Morrison, S. F., Ernsberger, P., Milner, T. A., Callaway, J., Gong, A. et Reis, D. J.** (1989). A glutamate mechanism in the intermediolateral nucleus mediates sympathoexcitatory responses to stimulation of the rostral ventrolateral medulla. *Progress in Brain Research*, **81**, 159-169.
- Mravik, S., Bienzle, O., Feldmeier, H., Hampl, H. et Habermehl, K.-C.** (1987). PRV in man. *Lancet*, **1**, 501-502.
- Mtui, E. P., Anwar, M., Gomez, R., Reis, D. J. et Ruggiero, D. A.** (1993). Projections from the nucleus tractus solitarius to the spinal cord. *Journal of Comparative Neurology*, **337**, 231-252.
- Mtui, E. P., Anwar, M., Reis, D. J. et Ruggiero, D. A.** (1995). Medullary visceral reflex circuits: local afferents to nucleus tractus solitarius synthesize catecholamines and project to thoracic spinal cord. *Journal of Comparative Neurology*, **351**, 5-26.
- Muir, G. D. et Steeves, J. D.** (1997). Sensorimotor stimulation to improve locomotor recovery after spinal cord injury. *Trends in Neurosciences*, **20**, 72-77.

- Muller, R., Bravo, R., Burckhardt, J. et Curran, T.** (1984). Induction of *c-fos* gene and protein by growth factors precedes activation of *c-myc*. *Nature*, **312**, 716-720.
- Nacimiento, W. et Noth, J.** (1999). What, if anything, is spinal shock? *Archives of Neurology*, **56**, 1033-1035.
- Nadelhaft, I. et McKenna, K. E.** (1987). Sexual dimorphism in sympathetic preganglionic neurons of the rat hypogastric nerve. *Journal of Comparative Neurology*, **256**, 308-315.
- Naftchi, N. E.** (1990). Mechanism of autonomic dysreflexia. Contributions of catecholamine and peptide neurotransmitters. *Annals of the New York Academy of Sciences*, **579**, 133-148.
- Naftchi, N. E. et Richardson, J. S.** (1997). Autonomic dysreflexia: pharmacological management of hypertensive crises in spinal cord injured patients. *Journal of Spinal Cord Medicine*, **20**, 355-360.
- Neil, J. J. et Loewy, A. D.** (1982). Decreases in blood pressure in response to L-glutamate microinjections into the A5 catecholamine cell group. *Brain Research*, **241**, 271-278.
- Ness, T. J. et Gebhart, G. F.** (1988). Colorectal distension as a noxious visceral stimulus: physiologic and pharmacologic characterization of pseudoaffective reflexes in the rat. *Brain Research*, **450**, 153-169.
- Ness, T. J., Metcalf, A. M. et Gebhart, G. F.** (1990). A psychophysiological study in humans using phasic colonic distension as a noxious visceral stimulus. *Pain*, **43**, 377-386.
- Nichol, P. F., Chang, J. Y., Johnson, E. M. et Olivo, P. D.** (1994). Infection of sympathetic and sensory neurones with herpes simplex virus does not elicit a shut-off of cellular protein synthesis: implications for viral latency and herpes vectors. *Neurobiology of Disease*, **1**, 83-94.
- O'Donnell, P., Lavin, A., Enquist, L. W., Grace, A. A. et Card, J. P.** (1997). Interconnected parallel circuits between rat nucleus accumbens and thalamus revealed by retrograde transynaptic transport of Pseudorabies virus. *Journal of Neuroscience*, **17**, 2143-2167.
- O'Hare, P. et Goding, C. R.** (1988). Herpes simplex virus regulatory elements and the immunoglobulin octamer bind a common factor and are both targets for virion transactivation. *Cell*, **52**, 435-445.
- Okada, K., Murase, K. et Kawakita, K.** (1999). Effects of electrical stimulation of thalamic nucleus submedialis and periaqueductal gray on the visceral nociceptive responses of spinal dorsal horn neurons in the rat. *Brain Research*, **834**, 112-121.
- Oldfield, B. J. et McLachlan, E. M.** (1981). An analysis of the sympathetic preganglionic neurons projecting from the upper thoracic spinal roots of the cat. *Journal of Comparative Neurology*, **196**, 329-345.
- Oppenheimer, S. M., Saleh, T. et Cechetto, D. F.** (1992). Lateral hypothalamic area neurotransmission and neuromodulation of the specific cardiac effects of insular cortex stimulation. *Brain Research*, **581**, 133-142.
- Oppenheimer, S. M., Wilson, J. X., Guiraudon, C. et Cechetto, D. F.** (1991). Insular cortex stimulation produces lethal cardiac arrhythmias: a mechanism of sudden death? *Brain Research*, **550**, 115-121.
- Osaki, N., Sugiura, Y., Yamamoto, M. et Nishiyama, Y.** (1996). Induction of Fos protein expression in spinal cord neurons by herpes simplex virus infections in the mouse. *Neuroscience Letters*, **216**, 61-64.
- Osborn, J. W., Taylor, R. F. et Schramm, L. P.** (1989). Determinants of arterial pressure after chronic spinal transection in rats. *American Journal of Physiology*, **256**, R666-R673.
- Osborn, J. W., Taylor, R. F. et Schramm, L. P.** (1990). Chronic cervical spinal cord injury and autonomic hyperreflexia in rats. *American Journal of Physiology*, **258**, R169-R174.

- Pasquina, P. F., Houston, R. M. et Belandres, P. V.** (1998). Beta blockade in the treatment of autonomic dysreflexia: a case report and review. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, **79**, 582-584.
- Paxinos, G. et Watson, C.** (1986). *The rat brain in stereotaxic coordinates*, Academic Press, Sidney.
- Paxinos, G. et Watson, C.** (1997). *The Rat Brain in Stereotaxic Coordinates. Compact Third Edition.*
- Petras, J. M. et Cummings, J. F.** (1972). Autonomic neurons in the spinal cord of the Rhesus monkey: a correlation of the findings of cytoarchitectonics and sympathectomy with fiber degeneration following dorsal rhizotomy. *Journal of Comparative Neurology*, **146**, 189-218.
- Petras, J. M. et Faden, A. I.** (1978). The origin of sympathetic preganglionic neurons in the dog. *Brain Research*, **144**, 353-357.
- Petrov, T., Jhamandas, J. H. et Krukoff, T. L.** (1994). Electrical stimulation of the central nucleus of the amygdala induces fos-like immunoreactivity in the hypothalamus of the rat: a quantitative study. *Molecular Brain Research*, **22**, 333-340.
- Pilowsky, P., Llewellyn-Smith, I. J., Lipski, J. et Chalmers, J.** (1992). Substance P immunoreactive boutons form synapses with feline sympathetic preganglionic neurons. *Journal of Comparative Neurology*, **320**, 121-135.
- Poree, L. R. et Schramm, L. P.** (1992). Role of cervical neurons in propriospinal inhibition of thoracic dorsal horn neurons. *Brain Research*, **599**, 302-308.
- Portillo, F., Carrasco, M. et Vallo, J. J.** (1996). Hypothalamic neuron projection to autonomic preganglionic levels related with glucose metabolism: A fluorescent labelling study in the rat. *Neuroscience Letters*, **210**, 197-200.
- Poulat, P., Marlier, L., Rajaofetra, N. et Privat, A.** (1992). 5-hydroxytryptamine, substance P and thyrotropin-releasing hormone synapses in the intermediolateral cell column of the rat thoracic spinal cord. *Neuroscience Letters*, **136**, 19-22.
- Price, R. W., Rubenstein, R. et Khan, A.** (1982). Herpes simplex virus infection of isolated autonomic neurons in culture: viral replication and spread in a neuronal network. *Archives of Virology*, **71**, 127-140.
- Pyner, S. et Coote, J. H.** (1994). Evidence that sympathetic preganglionic neurones are arranged in target-specific columns in the thoracic spinal cord of the rat. *Journal of Comparative Neurology*, **342**, 15-22.
- Pyner, S. et Coote, J. H.** (1998). Rostroventrolateral medulla neurons preferentially project to target-specified sympathetic preganglionic neurons. *Neuroscience*, **83**, 617-631.
- Ragnarsson, K. T., Hall, K. M., Wilmot, C. B. et Carter, R. E.** (1995). Management of pulmonary, cardiovascular, and metabolic conditions after spinal cord injury. In S. L. Stover, J. A. DeLisa et G. G. Whiteneck (Eds), *Spinal Cord Injury : Clinical outcomes from the model systems*, Aspen Publishers, Gaithersburg, pp. 79-99.
- Reis, D. J., Ruggiero, D. A. et Morrison, S. F.** (1989). The C1 area of the rostral ventrolateral medulla oblongata. A critical brainstem region for control of resting and reflex integration of arterial pressure. *American Journal of Hypertension*, **2**, 363S-374S.
- Richard, D., Rivest, S. et Rivier, C.** (1992). The 5-hydroxytryptamine agonist fenfluramine increases Fos-like immunoreactivity in the brain. *Brain Research*, **594**, 131-137.
- Rinaman, L., Card, J. P. et Enquist, L. W.** (1993). Spatiotemporal responses of astrocytes, ramified microglia, and brain macrophages to central neuronal infection with pseudorabies virus. *Journal of Neuroscience*, **13**, 685-702.

- Rivas, D. A., Chancellor, M. B., Huang, B. et Salzman, S. K.** (1995). Autonomic dysreflexia in a rat model spinal cord injury and the effect of pharmacologic agents. *Neurology and Urodynamics*, **14**, 141-152.
- Romagnano, M. A., Harshbarger, R. J. et Hamill, R. W.** (1991). Brainstem enkephalinergic projections to spinal autonomic nuclei. *Journal of Neuroscience*, **11**, 3539-3555.
- Ross, C. A., Armstrong, D. M., Ruggiero, D. A., Pickel, V. M., Joh, T. H. et Reis, D. J.** (1981). Adrenaline neurons in the rostral ventrolateral medulla innervate thoracic spinal cord: a combined immunocytochemical and retrograde transport demonstration. *Neuroscience Letters*, **25**, 257-262.
- Ross, C. A., Ruggiero, D. A., Joh, T. H., Park, D. H. et Reis, D. J.** (1983). Adrenaline synthesizing neurons in the rostral ventrolateral medulla: a possible role in tonic vasomotor control. *Brain Research*, **273**, 356-361.
- Ross, C. A., Ruggiero, D. A., Park, D. H., Joh, T. H., Sved, A. F., Fernandez-Pardal, J., Saavedra, J. M. et Reis, D. J.** (1984). Tonic vasomotor control by the rostral ventrolateral medulla: effect of electrical or chemical stimulation of the area containing C1 adrenaline neurons on arterial pressure, heart rate, and plasma catecholamines and vasopressin. *Journal of Neuroscience*, **4**, 474-494.
- Ross, C. A., Ruggiero, D. A. et Reis, D. J.** (1985). Projections from the nucleus tractus solitarii to the rostral ventrolateral medulla. *Journal of Comparative Neurology*, **242**, 511-534.
- Rotto-Perceley, D. M., Wheeler, J. G., Osorio, F. A., Platt, K. B. et Loewy, A. D.** (1992). Transneuronal labeling of spinal interneurons and sympathetic preganglionic neurons after pseudorabies virus injections in the rat medial gastrocnemius muscle. *Brain Research*, **574**, 291-306.
- Ruggiero, D. A., Anwar, M., Kim, J., Sica, A. L., Gootman, N. et Gootman, P. M.** (1997). Induction of *c-fos* gene expression by spinal cord transection in the rat. *Brain Research*, **763**, 21-29.
- Rutherford, S. D., Widdop, R. E., Sannajust, F., Louis, W. J. et Gundlach, A. L.** (1992). Expression of *c-fos* and NGFI-A messenger RNA in the medulla oblongata of the anaesthetized rat following stimulation of vagal and cardiovascular afferents. *Molecular Brain Research*, **13**, 301-312.
- Saade, N. E., Atweh, S. F., Jabbur, S. J. et Wall, P. D.** (1990). Effects of lesions in the anterolateral columns and dorsolateral funiculii on self-mutilation behavior in rats. *Pain*, **42**, 313-322.
- Sabin, A. B.** (1938). Progression of different nasally instilled viruses along different nervous pathways in the same host. *Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine*, **38**, 270-275.
- Sagar, S. M.** (1988). Expression of *c-fos* protein in brain : metabolic mapping at the cellular level. *Science*, **240**, 1328-1330.
- Salomé, N., Viltart, O., Leman, S. et Sequeira, H.** (2000). Activation of ventrolateral medullary neurons projecting to spinal autonomic areas after chemical stimulation of the central nucleus of amygdala : a neuroanatomical study. *Brain Research* (soumis).
- Sams, J. M., Jansen, A. S. P., Mettenleiter, T. C. et Loewy, A. D.** (1995). Pseudorabies virus mutants as transneuronal markers. *Brain Research*, **687**, 182-190.
- Sato, A. et Schmidt, R. F.** (1971). Spinal and supraspinal components of the reflex discharges into lumbar and thoracic white rami. *Journal of Physiology*, **212**, 839-850.
- Schramm, L. P., Adair, J. R., Stribling, J. M. et Gray, L. P.** (1975). Preganglionic innervation of the adrenal gland of the rat: A study using horseradish peroxidase. *Experimental Neurology*, **49**, 540-553.
- Schramm, L. P. et Poree, L. R.** (1991). Medullo-spinal modulation of sympathetic output and spinal afferent input. *Journal of Cardiovascular Electrophysiology*, **2**, S18-S25.
- Schramm, L. P., Strack, A. M., Platt, K. B. et Loewy, A. D.** (1993). Peripheral and central pathways regulating the kidney: a study using pseudorabies virus. *Brain Research*, **616**, 251-262.

Sequeira, H. et Ba-M'Hamed, S. (1999). Pyramidal control of heart rate and arterial pressure in cats. *Archives Italiennes de Biologie*, **137**, 47-62.

Sequeira, H., Ba-M'Hamed, S. et Roy, J. C. (1995). Fronto-parietal control of electrodermal activity in the cat. *Journal of the Autonomic Nervous System*, **53**, 103-114.

Sequeira, H., Poulain, P., Ba-M'Hamed, S. et Viltart, O. (2000). Immunocytochemical detection of Fos protein combined with anterograde tract-tracing using biotinylated dextran. *Brain Research Protocols*, **5**, 49-56.

Sequeira, H. et Roy, J. C. (1993). Cortical and hypothalamo-limbic control of electrodermal responses. In J. C. Roy, W. Boucsein, D. C. Fowles et J. H. Gruzeliier (Eds), *Progress in electrodermal research*, Plenum Press, New York and London, pp. 93-114.

Sgambato, V., Abo, V., Rogard, M., Besson, M. J. et Deniau, J. M. (1997). Effect of electrical stimulation of the cerebral cortex on the expression of the Fos protein in the basal ganglia. *Neuroscience*, **81**, 93-112.

Shen, E., Mo, N. et Dun, N. J. (1990). APV-sensitive dorsal root afferent transmission to neonate rat sympathetic preganglionic neurons in vitro. *Journal of Neurophysiology*, **64**, 991-999.

Sheng, M. et Greenberg, M. E. (1990). The regulation and function of *c-fos* and other immediate early genes in the nervous system. *Neuron*, **4**, 477-485.

Sherwin, R. S. et Sacca, L. (1984). Effect of epinephrine on glucose metabolism in humans: contribution of the liver. *American Journal of Physiology*, **247**, E157-E165.

Shu, S. Y., Ju, G. et Fan, L. Z. (1988). The glucose oxidase-DAB-nickel method in peroxidase histochemistry of the nervous system. *Neuroscience Letters*, **85**, 169-171.

Sirbu, F. (1997). Acquisition et traitement des signaux en électrophysiologie biomédicale : Applications dans le domaine cardiovasculaire. DESS Systèmes de Productions, *Rapport de stage*, Centre d'Automatique de Lille, USTL, 47 p.

Somers, M. F. (1992). *Spinal cord injury : Functional rehabilitation*, Appleton & Lange, Norwalk, 384 p.

Spanswick, D., Pickering, A. E., Gibson, I. C. et Logan, S. D. (1994). Inhibition of sympathetic preganglionic neurons by spinal glycinergic interneurons. *Neuroscience*, **62**, 205-216.

Spatz, W. B. (1989). Differences in transneuronal transport of horseradish peroxidase conjugated wheat germ agglutinin in the visual system: marmoset monkey and guinea pig compared. *J Hirnforsch*, **30**, 375-384.

Spear, P. G. (1993). Entry of alphaherpesviruses into cells. *Seminars in Virology*, **4**, 167-180.

Spencer, S. E., Sawyer, W. B. et Loewy, A. D. (1990). L-glutamate mapping of cardioresponsive areas in the rat posterior hypothalamus. *Brain Research*, **511**, 149-157.

Spyer, K. M. (1994). Central nervous mechanisms contributing to cardiovascular control. *Journal of Physiology*, **474**, 1-19.

Standish, A., Enquist, L. W., Escardo, J. A. et Schwaber, J. S. (1995a). Central neuronal circuit innervating the rat heart defined by transneuronal transport of Pseudorabies virus. *Journal of Neuroscience*, **15**, 1998-2012.

Standish, A., Enquist, L. W., Miselis, R. R. et Schwaber, J. S. (1995b). Dendritic morphology of cardiac related medullary neurons defined by circuit-specific infection by a recombinant pseudorabies virus expressing β -galactosidase. *Journal of NeuroVirology*, **1**, 359-368.

Standish, A., Enquist, L. W. et Schwaber, J. S. (1994). Innervation of the heart and its central medullary origin defined by viral tracing. *Science*, **263**, 232-234.

- Stein, R. B.** (1999). Functional electrical stimulation after spinal cord injury. *Journal of Neurotrauma*, **16**, 713-717.
- Stein, R. D. et Weaver, L. C.** (1988). Multi- and single fibre mesenteric and renal sympathetic responses to chemical stimulation of intestinal receptors in cats. *Journal of Physiology*, **396**, 155-172.
- Strack, A. M.** (1994). Pseudorabies virus as a transneuronal tract tracing tool: specificity and applications to the sympathetic nervous system. *Gene Therapy*, **1**, S11-S14.
- Strack, A. M. et Loewy, A. D.** (1990). Pseudorabies virus: A highly specific transneuronal cell body marker in the sympathetic nervous system. *Journal of Neuroscience*, **10**, 2139-2147.
- Strack, A. M., Sawyer, W. B., Hughes, J. H., Platt, K. B. et Loewy, A. D.** (1989a). A general pattern of CNS innervation of the sympathetic outflow demonstrated by transneuronal pseudorabies viral infections. *Brain Research*, **491**, 156-162.
- Strack, A. M., Sawyer, W. B., Marubio, L. M. et Loewy, A. D.** (1988). Spinal origin of sympathetic preganglionic neurons in the rat. *Brain Research*, **455**, 187-191.
- Strack, A. M., Sawyer, W. B., Platt, K. B. et Loewy, A. D.** (1989b). CNS cell groups regulating the sympathetic outflow to adrenal gland as revealed by transneuronal cell body labeling with pseudorabies virus. *Brain Research*, **491**, 274-296.
- Sugiura, Y., Terui, N. et Hosoya, Y.** (1989). Difference in distribution of central terminals between visceral and somatic unmyelinated (C) primary afferent fibers. *Journal of Neurophysiology*, **62**, 834-840.
- Sugiura, Y., Terui, N., Hosoya, Y., Tonosaki, Y., Nishiyama, K. et Honda, T.** (1993). Quantitative analysis of central terminal projections of visceral and somatic unmyelinated (C) primary afferent fibers in the guinea pig. *Journal of Comparative Neurology*, **332**, 315-325.
- Sun, M. K.** (1995). Central neural organization and control of sympathetic nervous system in mammals. *Progress in Neurobiology*, **47**, 157-233.
- Sun, M. K.** (1996). Pharmacology of reticulospinal vasomotor neurons in cardiovascular regulation. *Pharmacological Reviews*, **48**, 465-494.
- Sutton, N. G.** (1973). Management of autonomic system dysfunctions due to cord injury. In N. G. Sutton (Ed), *Injuries of the Spinal Cord*, Butterworth, London, pp. 117-130.
- Takayama, K., Suzuki, T. et Miura, M.** (1994). The comparison of effects of various anesthetics on expression of Fos protein in the rat brain. *Neuroscience Letters*, **176**, 59-62.
- Tang, Y., Rampin, O., Giuliano, F. et Ugolini, G.** (1999). Spinal and brain circuits to motoneurons of the bulbospongiosus muscle: Retrograde transneuronal tracing with rabies virus. *Journal of Comparative Neurology*, **414**, 167-192.
- Tator, C. H.** (1998). Biology of neurological recovery and functional restoration after spinal cord injury. *Neurosurgery*, **42**, 696-708.
- Ter Horst, G. J., Hautvast, R. W. M., De Jongste, M. J. L. et Korf, J.** (1996). Neuroanatomy of cardiac activity-regulating circuitry: a transneuronal retrograde viral labelling study in the rat. *European Journal of Neuroscience*, **8**, 2029-2041.
- Ter Horst, G. J. et Postema, F.** (1997). Forebrain parasympathetic control of heart activity: retrograde transneuronal viral labeling in rats. *American Journal of Physiology*, **273**, H2926-H2930.
- Ter Horst, G. J., Van den Brink, A., Homminga, S., Hautvast, R. W. M., Rakhorst, G., Mettenleiter, T. C., De Jongste, M. J. L., Lie, K. I. et Korf, J.** (1993). Transneuronal viral labelling of the rat heart left ventricle controlling pathways. *NeuroReport*, **4**, 1307-1310.
- Terreberry, R. R. et Neafsey, E. J.** (1987). The rat medial frontal cortex projects directly to autonomic regions of the brainstem. *Brain Research Bulletin*, **19**, 639-649.

- Traub, R. J., Allen, B., Humphrey, E. et Ruda, M. A.** (1990). Analysis of calcitonin gene-related peptide-like immunoreactivity in the cat dorsal spinal cord and dorsal root ganglia provide evidence for a multisegmental projection of nociceptive C-fiber primary afferents. *Journal of Comparative Neurology*, **302**, 562-574.
- Traub, R. J., Herdegen, T. et Gebhart, G. F.** (1993). Differential expression of *c-fos* and *c-jun* in two regions of the rat spinal cord following noxious colorectal distention. *Neuroscience Letters*, **160**, 121-125.
- Traub, R. J., Lim, F., Sengupta, J. N., Meller, S. T. et Gebhart, G. F.** (1994). Noxious distention of viscera results in differential c-Fos expression in second order sensory neurons receiving 'sympathetic' or 'parasympathetic' input. *Neuroscience Letters*, **180**, 71-75.
- Traub, R. J., Pechman, P., Iadarola, M. J. et Gebhart, G. F.** (1992). Fos-like proteins in the lumbosacral spinal cord following noxious and non-noxious colorectal distention in the rat. *Pain*, **49**, 393-403.
- Trostel, K. A. et Osborn, J. W.** (1994). Does the spinal cord generate functionally significant sympathetic activity in the awake rat? *American Journal of Physiology*, **266**, R1102-R1110.
- Tuszynski, M. H., Gabriel, K., Gage, F. H., Suhr, S., Meyer, S. et Rosetti, A.** (1996). Nerve growth factor delivery by gene transfer induces differential outgrowth of sensory, motor, and noradrenergic neurites after adult spinal cord injury. *Experimental Neurology*, **137**, 157-173.
- Ugolini, G.** (1992). Transneuronal transfer of herpes simplex virus type 1 (HSV 1) from mixed limb nerves to the CNS. I. Sequence of transfer from sensory, motor, and sympathetic nerve fibres to the spinal cord. *Journal of Comparative Neurology*, **326**, 527-548.
- Ugolini, G.** (1995a). Specific of rabies virus as a transneuronal tracer of motor networks: transfer from hypoglossal motoneurons to connected second-order and higher order central nervous system cell groups. *Journal of Comparative Neurology*, **356**, 457-480.
- Ugolini, G.** (1995b). Transneuronal tracing with alpha-herpesviruses: A review of the methodology. In M. G. Kaplitt et A. D. Loewy (Eds), *Viral vectors*, Academic Press, London, pp. 293-317.
- Ugolini, G., Kuypers, H. G. et Simmons, A.** (1987). Retrograde transneuronal transfer of herpes simplex virus type 1 (HSV 1) from motoneurons. *Brain Research*, **422**, 242-256.
- Vahlne, A., Svennerholm, B., Sandberg, M., Hamberger, A. et Lycke, E.** (1980). Differences in attachment between herpes simplex type 1 and type 2 viruses to neurons and glial cells. *Infection and Immunity*, **28**, 675-680.
- Valyi-Nagy, T., Deshmane, S., Dillner, A. et Fraser, N. W.** (1991). Induction of cellular transcription factors in trigeminal ganglia of mice by corneal scarification, herpes simplex virus type 1 infection, and explantation of trigeminal ganglia. *Journal of Virology*, **65**, 4142-4152.
- Van Bockstaele, E. J. et Aston-Jones, G.** (1995). Integration in the ventral medulla and coordination of sympathetic, pain and arousal functions. *Clinical and Experimental Hypertension*, **17**, 153-165.
- Van Bockstaele, E. J., Pieribone, V. A. et Aston-Jones, G.** (1989). Diverse afferents converge on the nucleus paragigantocellularis in the rat ventrolateral medulla: retrograde and anterograde tracing studies. *Journal of Comparative Neurology*, **290**, 561-584.
- Van de Meent, H.** (1999). Regenerative therapy for spinal cord injury - How close are we? *CNS Drugs*, **12**, 93-98.
- Vera, P. L., Ellenberger, H. H., Haselton, J. R., Haselton, C. L. et Schneiderman, N.** (1986). The intermediolateral nucleus: an 'open' or 'closed' nucleus? *Brain Research*, **386**, 84-92.
- Vera, P. L., Holets, V. R. et Miller, K. E.** (1990a). Ultrastructural evidence of synaptic contacts between substance-P-immunoreactive, enkephalin-immunoreactive, and serotonin-immunoreactive terminals and

retrogradely labeled sympathetic preganglionic neurons in the rat - a study using a double-peroxidase procedure. *Synapse*, **6**, 221-229.

Vera, P. L., Hurwitz, B. E. et Schneiderman, N. (1990b). Sympathoadrenal preganglionic neurons in the adult rabbit send their dendrites into the contralateral hemicord. *Journal of the Autonomic Nervous System*, **30**, 193-198.

Vercelli, A., Repici, M., Garbossa, D. et Grimaldi, A. (2000). Recent techniques for tracing pathways in the central nervous system of developing and adult mammals. *Brain Research Bulletin*, **51**, 11-28.

Victor, R. G., Rotto, D. M., Pryor, S. L. et Kaufman, M. P. (1989). Stimulation of renal sympathetic activity by static contraction: Evidence for mechanoreceptor-induced reflexes from skeletal muscle. *Circulation Research*, **64**, 592-599.

Viltart, O., Mullier, O., Bernet, F., Ba-M'Hamed, S., Poulain, P. et Sequeira, H. (2000). Motor cortical control of bulbar neurons projecting to spinal autonomic areas : a neuroanatomical study. *Neuroscience* (en préparation).

Viltart, O. et Sequeira, H. (1999). Induction of c-Fos-like protein in bulbar catecholaminergic neurones by electrical stimulation of the sensorimotor cortex in the rat. *Neuroscience Letters*, **260**, 65-68.

Vollmer, R. R. (1996). Selective neural regulation of epinephrine and norepinephrine cells in the adrenal medulla-cardiovascular implications. *Clinical and Experimental Hypertension*, **18**, 731-751.

Wall, P. D., Hubscher, C. H. et Berkley, K. J. (1993). Intraspinial modulation of neuronal responses to uterine and cervix stimulation in rat L1 and L6 dorsal horn. *Brain Research*, **622**, 71-78.

Wallin, B. G. et Stjernberg, L. (1984). Sympathetic activity in man after spinal cord injury. Outflow to skin below the lesion. *Brain*, **107 (Pt 1)**, 183-198.

Weaver, L. C., Cassam, A. K., Krassioukov, A. V. et Llewellyn-Smith, I. J. (1997). Changes in immunoreactivity for growth associated protein-43 suggest reorganization of synapses on spinal sympathetic neurons after cord transection. *Neuroscience*, **81**, 535-551.

Weaver, L. C. et Polosa, C. (1997). Spinal cord circuits providing control of sympathetic preganglionic neurons. In D. Jordan (Ed), *Central Nervous Control of Autonomic Function*, Vol. 11. Harwood Academic Publishers, Amsterdam, pp. 29-61.

Wei, F., Dubner, R. et Ren, K. (1999). Nucleus reticularis gigantocellularis and nucleus raphe magnus in the brain stem exert opposite effects on behavioral hyperalgesia and spinal fos protein expression after peripheral inflammation. *Pain*, **80**, 127-141.

Weiss, M. L. et Chowdhury, S. I. (1998). The renal afferent pathways in the rat: a pseudorabies virus study. *Brain Research*, **812**, 227-241.

Wesselingh, S. L., Li, Y. W. et Blessing, W. W. (1989). PNMT-containing neurons in the rostral medulla oblongata (C1, C3 groups) are transneuronally labelled after injection of herpes simplex virus type 1 into the adrenal gland. *Neuroscience Letters*, **106**, 99-104.

Wrathall, J. R. (1992). Spinal cord injury models. *Journal of Neurotrauma*, **9**, S129-S134.

Xu, X.-J., Hao, J.-X., Aldskogius, H., Seiger, A. et Wiesenfeld-Hallin, Z. (1992). Chronic pain-related syndrome in rats after ischemic spinal cord lesion: a possible animal model for pain in patients with spinal cord injury. *Pain*, **48**, 279-290.

Yasui, Y., Breder, C. D., Saper, C. B. et Cechetto, D. F. (1991). Autonomic responses and efferent pathways from the insular cortex in the rat. *Journal of Comparative Neurology*, **303**, 355-374.

Yoshimura, N. et De Groat, W. C. (1997). Plasticity of Na⁺ channels in afferent neurones innervating rat urinary bladder following spinal cord injury. *Journal of Physiology*, **503 (Pt 2)**, 269-276.

Zagon, A. et Smith, A. D. (1993). Monosynaptic projections from the rostral ventrolateral medulla oblongata to identified sympathetic preganglionic neurons. *Neuroscience*, **54**, 729-743.

Zhai, Q. Z. et Traub, R. J. (1999). The NMDA receptor antagonist MK-801 attenuates c-Fos expression in the lumbosacral spinal cord following repetitive noxious and non-noxious colorectal distention. *Pain*, **83**, 321-329.

Zhou, G. C., Yu, J., Tang, H. H. et Shi, J. (1997). The determination of vasoactive substances during autonomic dysreflexia. *Spinal Cord*, **35**, 390-393.