

La visée pédiculaire de Raymond Roy-Camille

Pedicle Sight in Spine Surgery: A Raymond Roy-Camille's Innovation

Y Catonné [1,2], C Laville [1], G Saillant [1,2]

1-Hôpital de la Pitié Salpêtrière. Paris.

2-Université Pierre et Marie Curie Paris VI.

Résumé

La première ostéosynthèse par plaque vissée dans les pédicules vertébraux a été réalisée en avril 1963 par Raymond Roy-Camille (Fort de France 1927-Paris 1994), à l'hôpital Raymond Poincaré de Garches. Ce premier cas concernait une jeune fille de 17 ans ayant présenté une luxation L4-L5 très déplacée avec déficit neurologique complet, ayant été déjà opérée par laminectomie. Une réduction sur table orthopédique et une fixation par deux plaques de Sherman avaient été réalisées afin de pouvoir mobiliser et rééduquer la patiente. Par la suite, la technique du vissage pédiculaire a été décrite avec précision dans deux publications parues en 1970 : point de pénétration de la vis, direction « droit devant », fixation par plaques adaptées au rachis dorso-lombaire. Le matériel de fixation a évolué (plaques adaptées à l'espace inter-pédiculaire de 26mm puis plaques renforcées, puis système Domino). D'abord indiqué dans les lésions traumatiques, le vissage pédiculaire a par la suite été utilisé dans les lésions dégénératives (lombarthrose, spondylolisthésis, instabilité vertébrale), tumorales (primaires et secondaires), et les déformations rachidiennes. La diffusion de la technique a été relativement longue, en particulier aux Etats Unis, favorisée par de nombreuses communications et publications de Raymond Roy-Camille et de ses élèves. Le principe du vissage pédiculaire a été par la suite adopté dans de nombreux systèmes de fixation du rachis (Magerl, Dick, Cotrel-Dubousset). Par la suite des modifications de la technique initiale ont été proposées (direction du vissage de dehors en dedans, visée assistée par ordinateur, extension au rachis cervical), mais le principe même de la visée pédiculaire est actuellement universel. Il faut garder à l'esprit la dangerosité potentielle et la nécessité d'un apprentissage rigoureux de cette technique.

Mots clés

- ◆ Visée pédiculaire
- ◆ Ostéosynthèse du rachis
- ◆ Fractures du rachis dorso-lombaire

Abstract

Raymond Roy-Camille (Fort de France 1927-Paris 1994) performed for the first time on 1963 April a spine fixation using transpedicular screws and plates. The first case concerned a 17 years old woman, presenting a L4-L5 dislocation with complete neurological deficiency. A reduction followed by spine fixation using two Sherman plates was performed. On 1970, the transpedicular screwing technique was described in two publications: the penetration point and the "straight forward" direction of the screw were specified. The fixation plates were adapted to the interpedicular space (26mm) and improved (reinforced plates, Domino system). In a first time indicated in traumatic injuries, transpedicular screwing was secondarily used in degenerative pathology (lombarthrosis, spondylolisthesis, spine instability), spine tumors and scoliosis surgery. The diffusion of the technique required a long time, especially in United States and was promoted by many international communications and publications. The transpedicular screwing principle was used in many spine fixation systems (Magerl, Dick, Cotrel-Dubousset). Modifications of the initial technique has been proposed (screwing direction, computer assisted surgery, cervical spine fixation). The transpedicular screwing principle is currently universal. We must keep in mind the potential dangerousness of this technique and the necessity of a strict surgical training.

Keywords

- ◆ Pedicle sight
- ◆ Spine osteosynthesis
- ◆ Thoracolumbar spine fractures

Correspondance

Yves Catonné

Service de chirurgie orthopédique - Hôpital de la Pitié Salpêtrière - 47, boulevard de l'Hôpital 75013 Paris.

E-mail : yves.catonne@gmail.com

Introduction

La visée pédiculaire, permettant de pratiquer une ostéosynthèse par plaques vissées dans les pédicules vertébraux, a été une innovation majeure dans la chirurgie du rachis. Avant la mise au point de cette technique, la fixation du rachis dorso-lombaire reposait sur l'utilisation de l'arc vertébral postérieur. En 1945, Wilson avait proposé une fixation par plaques vissées transversalement dans les apophyses épineuses, puis en 1962, Harrington publiait sa technique de réduction et ostéosynthèse du rachis dorso-lombaire par tige crantée appuyée sur des crochets lamaires (1), utilisée dans la chirurgie de la scoliose et introduite en France par CR Michel. Ces techniques avaient l'inconvénient majeur d'être mécaniquement peu solides, et ne pouvaient être pratiquées lorsqu'une laminectomie était pratiquée au même niveau. Historiquement, le premier chirurgien ayant pratiqué une visée pédiculaire avec introduction d'une vis dans l'axe d'un pédicule vertébral est Robert Judet (1909-1980) mais il s'agissait d'un vissage particulier, celui de l'axis : le 19 Septembre 1962, était pratiqué le premier vissage pédiculaire pour une fracture des pédicules de C2, chez une femme de 53 ans présentant une fracture bilatérale des pédicules de C2 avec subluxation C2-C3. Les 2 premiers cas ont été rapportés en 1964 dans les Actualités de

1

chirurgie orthopédique de l'hôpital Raymond Poincaré de Garches (2), et en 1970 étaient publiés les résultats des 6 premiers cas (3). Le vissage des pédicules de C2 est une technique très particulière à cette vertèbre, qui ne peut être appliquée à l'ensemble du rachis.

La première ostéosynthèse du rachis dorso-lombaire par plaques vissées dans les pédicules vertébraux a été réalisée par Raymond Roy-Camille en Avril 1963, dans ce même service dirigé par le Pr Robert Judet, à l'hôpital Raymond Poincaré (4). Dans la suite de sa carrière, Raymond Roy-Camille a consacré une grande partie de ses travaux à mettre au point puis améliorer sa technique, puis à la diffuser en Europe d'abord puis dans le monde entier. Son nom reste intimement lié à la visée pédiculaire.

Certains auteurs ont écrit que dès 1959, H Boucher (de Vancouver) avait pratiqué des vissages pédiculaires. En fait, la technique décrite par ce chirurgien (5), n'est pas un vissage dans l'axe du pédicule nécessitant une visée pédiculaire mais un vissage direct du rachis lombaire en L4L5 et L5S1 entre l'articulaire inférieure de la vertèbre supérieure et le corps vertébral passant obliquement par la partie postérieure du pédicule. Il s'agit d'un vissage destiné à favoriser la fusion des arthrodèses lombaires, s'apparentant à la technique de King de vissage direct des articulaires (6). Cette technique ne peut pas d'appliquer une plaque d'ostéosynthèse et ne peut être utilisée pour le rachis traumatique.

La première fixation du rachis dorso lombaire par plaque vissée dans les pédicules vertébraux par Raymond Roy-Camille

C'est donc en Avril 1963 qu'a été réalisée la première fixation par plaque utilisant le vissage pédiculaire au niveau du rachis dorso-lombaire. Une patiente de 17 ans avait été adressée dans le service de rééducation de l'hôpital Raymond Poincaré de Garches à la suite d'un traumatisme du rachis lombaire. Elle présentait une luxation latérale L4-L5 à déplacement majeur ayant entraîné un déficit complet de la queue de cheval (Fig 1). Une laminectomie avait été pratiquée dans un autre hôpital, sans amélioration neurologique. C'est à la demande des rééducateurs, devant l'impossibilité de pratiquer un nursing satisfaisant et d'assoir la patiente, que Raymond Roy-Camille a imaginé un moyen de fixation encore non décrit : la fixation par plaques à vis pédiculaires. Il relata plus tard l'intervention à son ami James Walt Simmons (de San Antonio Texas) en ces termes (7) : « La réduction fut facile, mais il n'y avait plus d'apophyses épineuses ni de lames et les plaques de Wilson ne pouvaient être utilisées. Je devais faire quelque chose : J'ai alors essayé de stabiliser le rachis par 2 plaques de Scherman, en implantant les vis où je pouvais. J'étais anatomiste et je connaissais le pédicule. J'ai compris immédiatement que le bon endroit pour fixer un implant au rachis était le pédicule. C'est comme cela que j'ai effectué ce type de chirurgie la première fois » C'est donc dans l'urgence, que le premier vissage pédiculaire dorso-lombaire a été effectué en utilisant une plaque non dessinée pour le rachis, avec un espace entre les trous de vis imparfaitement adapté. Au cours de l'intervention, l'opérateur avait constaté une différence de qualité de prise d'une vis à l'autre, une vis sur deux étant positionnée dans l'articulaire : une étude sur os sec a confirmé par la suite que les points de fixation les plus solides étaient les pédicules. Le point d'introduction de la vis était donc capital : « au carrefour d'une ligne horizontale passant par les apophyses transverses et d'une ligne verticale passant par le milieu de la pointe des articulaires inférieures au niveau thoracique et dans le prolongement des surfaces articulaires au niveau lombaire ». La direction des pédicules était alors définie comme étant « droit devant » perpendiculaire au plan de la vertèbre sur laquelle la vis était posée (8).

Raymond Roy-Camille (1927-1994)

Raymond Roy-Camille (Fig 2) est né le 25 Avril 1927 à Fort de France (Martinique). Après des études secondaires brillantes au lycée Schoelcher, il s'oriente vers les études médicales, influencé par son oncle Abel, chirurgien à l'Hôpital Civil de Fort de France. Après son baccalauréat, il s'embarque pour la première fois vers Paris à l'Automne 1945, juste à la fin de la guerre et s'inscrit à l'année préparatoire aux études médicales (PCN) rue Cuvier. Par la suite, il effectue ses premières années de médecine et est nommé externe en 1948, puis interne des hôpitaux de Paris en 1952. Il effectue son internat dans des services alors renommés : André Richard (dont l'assistant à l'hôpital Saint Louis est alors Robert Judet), Pierre Lance, Jacques Mialaret, Jean Patel, Roger Couvelaire, Jacques Hepp, Robert Merle d'Aubigné et Gaston Cordier. En 1958, il présente sa thèse sur les pseudarthroses des os longs puis effectue une année de « médaille d'or ». Parallèlement, il est assistant d'anatomie au laboratoire de la faculté de médecine depuis 1955, sous l'autorité de Gaston Cordier, où il côtoie Christian Cabrol. Il devient à partir de 1959 l'assistant de Robert Judet qui est depuis peu chef du service de chirurgie orthopédique de l'hôpital Raymond Poincaré de Garches. En 1966 il est nommé maître de conférences agrégé, Chirurgien des Hôpitaux. Il passera au total 12 ans à l'hôpital Raymond Poincaré et vouera une grande admiration à Robert Judet. Le service de celui-ci jouit alors d'une réputation mondiale en raison de nombreuses innovations techniques. Raymond Roy-Camille côtoie à Garches Emile Letournel, Jean Lagrange et Gerald Lord qui formeront eux-mêmes des dizaines de chirurgiens orthopédistes se réclamant ensuite de « l'Ecole Judet », comme il existe une école « Merle d'Aubigné » à Cochin. Parmi les sujets d'intérêt du service de Garches, le rachis cervical traumatique occupe une place importante. Raymond Roy-Camille s'intéresse à des sujets divers à l'origine de nombreuses publications et en particulier au rachis cervical et dorso-lombaire. En Mars 1971, il est nommé chef de service à l'hôpital de Poissy, et va développer sa propre école. Il rencontre à l'étranger ou fait venir à Poissy les chirurgiens les plus réputés alors dans la chirurgie du rachis : Ralph Cloward (Honolulu), Arthur Hodgson (Hong Kong), Bob Winter (Minneapolis). Il diffuse le concept de la visée pédiculaire qui suscite au départ de nombreux doutes, en raison de sa dangerosité potentielle. En Octobre 1976, Raymond Roy-Camille est nommé chef du service de Chirurgie Orthopédique de l'hôpital Pitié-Salpêtrière. Il va alors effectuer un grand nombre de publications : celles-ci concernaient au départ surtout le rachis traumatique. Elles s'étendent ensuite au rachis dégénératif, à la chirurgie des métastases et des tumeurs vertébrales primitives. Jusqu'à la date de sa retraite en Septembre 1993, il va être à l'origine très nombreux travaux et contribuer à la formation de nombreux chirurgiens. Raymond Roy-Camille est décédé le 14 Juillet 1994, onze mois après avoir arrêté ses fonctions hospitalières. Gérard Saillant, à ses côtés depuis plus de 20 ans lui a succédé à la tête du service.

Mise au point de la technique et évolution du matériel de fixation : de la plaque de Sherman au système Domino

Période de Garches (1963-1971)

Les premières ostéosynthèses furent pratiquées à Garches avec un matériel utilisé pour les fractures des membres, non adapté au rachis. Rapidement, Raymond Roy Camille fit fabriquer des plaques de fixation en vitallium, après avoir mesuré l'espace moyen entre deux pédicules (26mm) : ces plaques, d'une largeur de 10 mm, d'une épaisseur de 4 mm comportaient des trous espacés de 13mm (Fig 3). Un trou sur deux avait une largeur de 3,8 mm afin d'admettre des vis de Philips de 3,5 et le suivant un diamètre de 4,8mm de façon à admettre des vis pédiculaires de 4,5mm. Ces plaques étaient pré-moulées à la forme habituelle du rachis et malléables de façon à pouvoir en modifier la courbure. Les vis de 4,5 étaient destinées au pédicule vertébral, les vis de 3,5 au massif articulaire.

La première publication référencée fut faite dans la Presse Médicale parue le 27 Juin 1970 (9). La technique opératoire y était décrite avec précision :

- - Installation sur table orthopédique de Judet en décubitus ventral.
- - Exposition des gouttières paravertébrales jusqu'à la base des apophyses transverses (repère d'entrée de la vis pédiculaire). Point d'entrée de la mèche au bord inférieur de l'interligne articulaire : au niveau lombaire à 1mm de distance de la partie inférieure de l'articulaire, l'interligne étant sagittal ; au niveau dorsal où l'interligne est dans un plan frontal le point d'entrée est situé 1mm au-dessous de la partie moyenne de l'interligne articulaire. Mise en place des vis selon la technique décrite ci-dessus. Une arthrodèse postéro latérale par greffe était parfois associée à la fixation en cas de fracture. En post-opératoire un corset en cuir moulé était mise en place (sauf en cas de paraplégie) et l'appui autorisé au 2ème jour. A la même époque, un article paraissait dans les Actualités de l'hôpital Raymond Poincaré (10) édité au moment des Journées de Garches de 1970 : la technique y était également décrite. Les résultats des 15 premiers cas étaient analysés dont 13 cas avec déficit neurologique préopératoire complet ou sévère : la consolidation était obtenue en 4 à 6 mois. On relatait un cas de démontage par fixation jugée insuffisante. A partir de cette revue Raymond Roy-Camille préconisait d'une manière générale l'ostéosynthèse en urgence des fractures instables du rachis dorsal et lombaire, concernant le « segment vertébral moyen », avec ou sans troubles neurologiques.

Période de Poissy (1971-1976)

Après sa nomination comme chef de service de l'hôpital de Poissy en Mars 1971, Raymond Roy-Camille va créer sa propre école et étendre les indications du vissage pédiculaire au rachis dégénératif, en particulier pour les arthrodèses lombo-sacrées.

En 1973, la technique chirurgicale était à nouveau décrite dans la Nouvelle Presse Médicale (11). Les premières plaques, plates et de 4mm d'épaisseur ayant présenté quelques cas de fracture au niveau de l'orifice des vis ont été remplacées au début des années 70 par des plaques renforcées autour de chaque orifice, dites plaques de Roy-Camille (Fig 4). Les orifices des plaques ayant un diamètre de 5,8mm de diamètre permettaient un débattement des vis de 7°, selon le concept de l'ostéosynthèse semi-rigide permettant d'éviter ou du moins de diminuer le risque de rupture de plaque ou de vis. Celle-ci pouvait cependant survenir après consolidation de la fracture, ce qui justifiait l'ablation de matériel en l'absence d'arthrodèse associée.

En 1974, Gérard Saillant fit, à l'occasion de son mémoire de médaille d'or, une étude anatomique précise des pédicules vertébraux : à partir d'une étude cadavérique de 35 sujets, il réalisa une mensuration des pédicules à différents niveaux (diamètre et longueur, ainsi qu'une étude de leur direction et du point d'entrée idéal pour réaliser un vissage. Il montra ainsi que le diamètre transversal du pédicule était au minimum de 5mm et son diamètre vertical de 7mm. Sa longueur permettait de mettre en place des vis de 3,5 cm en dorsal et 4 cm en lombaire. Cette étude validait la situation du point d'entrée des vis décrite ci-dessus et la direction du forage « droit devant » (Fig 5). Les résultats de cette étude furent publiés en 1976 dans la Revue de Chirurgie Orthopédique (12).

Période de l'Hôpital Pitié Salpêtrière (1976-1993)

En Octobre 1976, Raymond Roy-Camille fut nommé chef de service de Chirurgie Orthopédique de l'Hôpital Pitié-Salpêtrière. Il put ainsi bénéficier de l'environnement exceptionnel de cet hôpital multidisciplinaire et continuer ses travaux sur la chirurgie du rachis. D'abord réservées au rachis traumatique dorso-lombaire, les indications s'étendirent au rachis dégénératif, puis tumoral et aux déformations du rachis.

Concernant le rachis traumatique, l'ensemble du rachis de C7 à S1 pouvait être fixé par plaques vissées pédiculaires : fractures dorsales hautes, dorso-lombaires (13), lombaires et luxations lombo-sacrées (14). Le principe du vissage pédiculaire comme mode de fixation de la plaque étant acquis, Raymond Roy-Camille a étendu les indications à la pathologie non traumatique : dégénérative et tumorale.

Lésions dégénératives

Les arthrodèses lombo-sacrées étaient le plus souvent greffées en place et non instrumentées : il en résultait un taux important de pseudarthroses. Raymond Roy-Camille a appliqué le principe de la fixation par plaque vissée aux arthrodèses lombo-sacrées et fait dessiner une plaque spécifique comportant une vis dans le pédicule de L5, une dans le pédicule de S1 et 2 vis obliques dans les ailerons sacrés. Dans le cas particulier du spondylolisthésis à grand déplacement, il a imaginé une technique de réduction du listhésis par rappel direct des vertèbres utilisant un « effet tire-bouchon », permettant en complément d'une greffe un traitement par une voie postérieure unique.

Lésions tumorales secondaires

La chirurgie des métastases vertébrales a constitué une bonne indication à la technique de fixation par plaques en complément d'une laminectomie de décompression (15).

Lésions tumorales primitives

Raymond Roy-Camille a décrit une technique de vertèbrectomie totale par voie postérieure étendue aux côtes adjacentes : après excision de la vertèbre et greffe iliaque, la fixation du rachis était assurée par deux longues plaques à fixation pédiculaire (16).

Chirurgie de la scoliose

Une vis particulière dite « mille pattes » a été créée en 1984. Elle comportait deux filetages, un pas osseux surmonté d'un dôme convexe sur lequel venait s'appuyer la concavité de l'orifice de la plaque. Ce dôme était lui-même surmonté d'un filetage métallique destiné à recevoir écrou et contre-écrou venant bloquer la plaque sur la vis. Le système de réduction consistait à mettre en place une vis par pédicule et à ramener les vis à la plaque.

Dans les années 80 des plaques spéciales ont été créées pour certaines localisations : occipito-cervicale, cervico-dorsale, lombo-sacrée. La trop grande rigidité des montages et la difficulté de certains vissages dans un orifice obligatoire ont conduit secondairement Raymond Roy-Camille à évoluer vers le système Domino (17) : « plaque de même largeur à trous oblongs permettant d'admettre des pièces intermédiaires percées d'un orifice situé soit en leur centre, soit de façon excentrée pour admettre une vis ». L'utilisation de « dominos » placés dans la lumière des plaques permettait d'amener l'orifice en face de la vis pédiculaire précédemment implantée, la connexion étant assurée par un écrou (Fig 6). L'ensemble vis-domino-plaque représentait un système de fixation semi-rigide, évitant le recours à des vis de trop gros diamètre, non utilisables au niveau du rachis dorsal.

Diffusion nationale et internationale de la visée pédiculaire

La diffusion de la technique, dans un premier temps en Europe, (René Louis à Marseille, Mario Bonie à Pavie, Paolo Gallinaro à Turin) puis à travers le monde est liée à de nombreuses communications et publications de Raymond Roy-Camille puis de ses élèves. Le concept du vissage pédiculaire a été longtemps considéré comme dangereux par de nombreux chirurgiens en raison du risque neurologique lors du forage et du vissage. La généralisation du concept a été longue, en particulier aux Etats Unis : il n'a été certifié par la FDA qu'en 2000, soit 6 ans après le décès de son concepteur, 37 ans après le premier cas réalisé. En 1970, Raymond Roy-Camille présente à New York (accompagné de Gérard Saillant, jeune interne), sa technique dans une réunion consacrée à la chirurgie du rachis. Sa communication recueille un succès d'estime et est jugée intéressante, mais non publiable en raison de son caractère trop dangereux. En 1979, soit 16 ans après le premier cas opéré, Raymond Roy-Camille est invité par le Président de l'American Academy of Orthopedic Surgeons (AAOS) Mason Hohl, comme speaker au congrès de San Francisco. En 1984, au congrès de l'AAOS d'Atlanta, il présente un poster intitulé : « A secret in spinal surgery : the pedicle » (Fig 7). En 1986, il publie dans de grandes revues internationales en langue Anglaise (18,19) des articles qui vont participer à la diffusion de la technique. C'est finalement A.D. Steffee (20) qui reprend l'idée de la visée pédiculaire et va contribuer à l'introduire et à la diffuser aux USA, avant même la certification FDA. En 1992 Raymond Roy-Camille est à nouveau l'invité du congrès de l'AAOS de Washington et fait une conférence intitulée : « Posterior screw plate fixation in thoracolumbar injuries » (21).

Modifications de la technique et applications du vissage pédiculaire à d'autres systèmes

Magerl puis certains autres auteurs ont modifié la technique d'implantation des vis pédiculaires en particulier au niveau lombaire, en préconisant le vissage convergent d'arrière en avant et de dehors en dedans, permettant d'augmenter le calibre des vis : l'avantage de cette technique serait d'éviter le possible verrouillage latéral d'un montage parallèle. Elle nécessite l'utilisation d'un point d'introduction différent de la technique « droit-devant » : croisement de la ligne verticale passant par la partie externe de l'apophyse articulaire supérieure et de la ligne horizontale passant par le milieu de l'apophyse transverse. Malgré les réticences initiales liées au « danger neurologique » certains chirurgiens ont adopté rapidement le principe du vissage pédiculaire avant qu'il ne se généralise : En France, René Louis a utilisé sa propre plaque (23) et en Europe, de nombreux systèmes utilisant la visée pédiculaire ont été décrits : Gallinaro à Turin, Zielke en Allemagne, John Dove en Angleterre en association au cadre de Hartshill, F. Magerl en association à son fixateur externe (22), W. Dick en association à son fixateur interne. Yves Cotrel et Jean Dubousset l'ont adapté au système CD pour la chirurgie des scolioses en Mars 1985 (24). Dès son article de 1975 dans la Revue de Chirurgie Orthopédique, Gérard Saillant signalait le risque d'effraction hors du pédicule lors du vissage, qu'il estimait à environ 10% dans une étude radio-clinique. Il insistait également sur la grande rareté des complications sévères liées à ces effractions. Bien que rares, ces complications peuvent être très graves et doivent être évitées par une technique rigoureuse. Le risque neurologique est représenté par la compression d'une racine nerveuse qui peut se voir après une fausse route latérale ou médiale. L'invasion du canal vertébral est la plus redoutée en cas de fausse route médiale, parfois marquée par l'issue de liquide céphalo-rachidien. Les complications vasculaires sont rarissimes mais peuvent être mortelles. Le danger est présent au niveau de l'aorte et de la veine cave au-dessus de L4, des vaisseaux iliaques au-dessous de L4, du tronc lombo-sacré et de la veine iliaque interne au niveau de S1. Certains auteurs ont proposé de réduire le risque d'effraction en utilisant l'assistance fluoroscopique ou la vidéo-chirurgie (25-26). Cette assistance pouvait favoriser le traitement des fractures par chirurgie mini invasive. En cas d'ostéoporose, des vis spéciales et des techniques de cimentage ont pu être utilisées. L'extension des indications du vissage pédiculaire au rachis cervical de C2 à C7 a également été proposée par certains auteurs (27).

Conclusion

A ses débuts la technique de visée pédiculaire était assez confidentielle, pratiquée à l'hôpital Raymond Poincaré de Garches puis à l'Hôpital de Poissy, avant de s'étendre progressivement en France, en Europe et plus tardivement aux USA. Elle est maintenant universelle, et en voie d'expansion comme le rappelait une revue industrielle en 2016 : « L'utilisation des vis pédiculaires est l'étalon-or pour traiter les instabilités et les déformations du rachis. Selon les estimations, l'industrie américaine de la colonne vertébrale a progressé de 5% entre 2015 et 2016 : il s'agit de la croissance annuelle la plus élevée sur le marché depuis 2010 ». Le succès actuel de la visée pédiculaire et sa banalisation ne doit surtout pas faire oublier son caractère potentiellement dangereux, la nécessité d'un apprentissage rigoureux de la technique et un strict respect des indications. L'histoire de la visée pédiculaire a été vécue par les élèves proches de Raymond Roy Camille comme une aventure fantastique pendant une trentaine d'années autour de celui qui avait su créer une véritable « école du vissage pédiculaire » et réussi à diffuser ses idées en France et à l'étranger (28). Tous gardent une profonde admiration et une affection filiale pour leur maître qui déclarait dans son discours de réception à l'ordre d'Officier de la Légion d'Honneur en Janvier 1993 : « Droit devant, droit devant, c'est presque une devise pour un pédicule et pour une vie ».

Déclaration d'intérêt

Les auteurs ne présentent pas de conflit d'intérêt.

Références

1. Harrington PR. Treatment of scoliosis. Correction and internal fixation by spine instrumentation. *J Bone Joint Surg (Am)*, 1962, 44:591-610.
2. Leconte P. Fractures et luxations des deux premières vertèbres cervicales. In R. Judet : Luxation congénitale de la hanche, Fractures du coup de pied, Rachis cervical. Actualités de chirurgie orthopédique de l'Hôpital Raymond Poincaré. Masson ed. 1964, 3 : 147-66.
3. Roy-Camille R, Saillant G. Ostéosynthèse des fractures du rachis : fractures du rachis cervical Judet Ostéosynthèse : Matériel, Techniques, Complications. Actualités de chirurgie orthopédique de l'hôpital Raymond Poincaré. Masson ed ; 1970 ; 8 : 175-195.
4. Roy-Camille R, Saillant G. Historique de la vis pédiculaire. In Cahiers d'enseignement de la SOFCOT. Paris Expansion Scientifique Française ; 1995 ; 53 : 41-43.
5. Boucher HH. A method of spinal fusion. *J Bone J Surg*, 1959, 41B : 248-59
6. King D. Internal fixation for lumbosacral fusion. *J Bone J Surg* 1948, 31A :400.
7. Simmons JW. Raymond Roy-Camille, MD, 1927-1994. *J Bone Joint Surg (Am)*, 1996, 78 : 1449-52.
8. Doursounian L, Henry P. Vissage pédiculaire. In Cahiers d'enseignement de la SOFCOT. Paris Expansion Scientifique Française. 1995 ; 53 : 31-40.
9. Roy-Camille R et M, Demeulenaere C. Ostéosynthèse du rachis dorsal, lombaire et lombo-sacré par plaque métallique vissée dans les pédicules vertébraux et les apophyses articulaires. *Presse Méd*, 1970 ;78,32 : 1447-48.
10. Roy-Camille R, Zerah JC. Ostéosynthèse des fractures du rachis dorsal et lombaire. In : R Judet. Actualités de chirurgie orthopédique de l'Hôpital Raymond Poincaré. Ostéosynthèse : Matériel, Techniques, Complications 1970 : 196-203, Masson Editeurs.
11. Roy-Camille R, Demeulenaere C, Barcat E, Saillant G. Ostéosynthèse du rachis dorsal et lombaire par voie postérieure. *Nouv Presse Med*, 1973,19 : 1309-12.
12. Saillant G. Etude anatomique des pédicules vertébraux. Application chirurgicale. *Rev Chir Orthop*, 1976, 62 : 151-60.
13. R Roy-Camille, G Saillant, C Mazel, P Lapresle. Traumatismes récents du rachis dorso-lombaire sans signe neurologique. In Cahiers d'enseignement de la SOFCOT. Paris Expansion Scientifique Française. Fractures et luxations récentes du rachis. 1988, 30 ; 33-47.
14. Roy-Camille R, Gagnon P, Catonné Y, Bénazet JP. La luxation antéro-latérale du rachis lombo-sacré : une lésion rare. *Rev Chir Orthop* 1980 ; 2 : 105-109.
15. Roy-Camille R, Saillant G, Lapresle P, Mazel C, Mariembourg G. Surgical treatment of spinal metastases by stabilization using posterior plates screwed into the vertebral pedicles. *Rev Chir Orthop* 1985;71: 483-92.
16. Roy-Camille R, Saillant G, Mazel C. Total vertebrectomy as treatment of malignant tumors of the spine. *Chir.Organi Mov*. 1990,75 :94-96.
17. Laville C, Saillant G, Lazennec JY, Roy-Camille R. Système Domino Roy-Camille. Description, technique, indications chirurgicales. In Cahiers d'enseignement de la SOFCOT. Paris Expansion Scientifique Française. 1995, 53 :110-115.
18. Roy-Camille R, Saillant G, Mazel C. Internal fixation of the lumbar spine with pedicle screw plating. *Clin. Orthop*. 1986, 203 : 18-33.
19. Roy-Camille R, Saillant G, Mazel C. Plating of thoracic, thoracolumbar and lumbar injuries with pedicle screw plates. *Orthop clin North Am*, 1986,17, 1 : 147-59.
20. Steffee AD, Biscup RS, Sitkowski DJ. Segmental Spinal Plates with Pedicle Screw Fixation : a new internal fixation device for disorder of lumbar and thoraco-lumbar spine. *Clin Orthop*, 1986, 203 : 45-53.
21. Roy-Camille R. Posterior screw plate fixation in thoracolumbar injuries. *Instructional Course Lecture* 1992; 41:157-63.
22. Magerl FP. Stabilization of the lower thoracic and lumbar spine with external skeletal fixation. *Clin Orthop*, 1984;189:125-41.
23. Louis R. Fusion of the lumbar and sacral spine by internal fixation with screw plates. *Clin Orthop*, 1986; 203 : 18-33.
24. Cotrel Y, Dubousset J, Guillaumat M. New universal instrumentation in spinal surgery. *Clin Orthop* 1988; 227 : 10-23.
25. Merloz P, Tonetti J, Eid A, Faure C, Lavallée S, Troccaz J, Sautot P, Hamadeh A, Cinquin P. Computer Assisted Spine Surgery. *Clin Orthop Relat Res* 1997; 337:86-96.
26. Assaker R, Reyns N, Vinchon M, Demondre X, Louis E. Transpedicular screw placement : images guided versus lateral view fluoroscopy. *Spine* 2001; 26 : 2160-4.
27. Abumi K, Itoh L, Taneichi H, Kaneda K. Transpedicular screw fixation for traumatic lesions of the middle and lower cervical spine: description of the technique and preliminary report. *J Spinal Disorders*, 1994;7 :19-28.
28. Mazel C. Contribution de Raymond Roy-Camille à la chirurgie du rachis. *Rachis*, 2009 ; 5 :16-21.

Figures 1 : Premier cas de visée pédiculaire avec ostéosynthèse par plaques vissées réalisée en Avril 1963.



Figure 1a : Luxation complète L4-L5 chez une jeune femme de 17 ans avec déficit neurologique complet. Une laminectomie a été réalisée dans un premier temps dans un autre centre.



Figure 1b : Ostéosynthèse par plaques de Sherman fixées par vis pédiculaires et articulaires.



Figure 2 : Raymond Roy-Camille (1927-1994). Photo prise en Avril 1993.

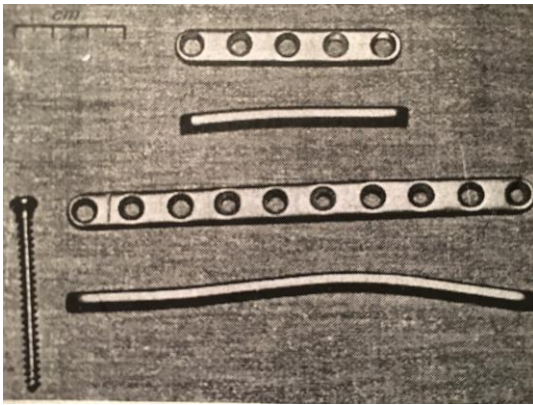


Figure 3 : Premières plaques de rachis dorso-lombaire.

Figures 4 : Plaques de Roy-Camille renforcées au niveau des orifices, avec débattement (années 70).

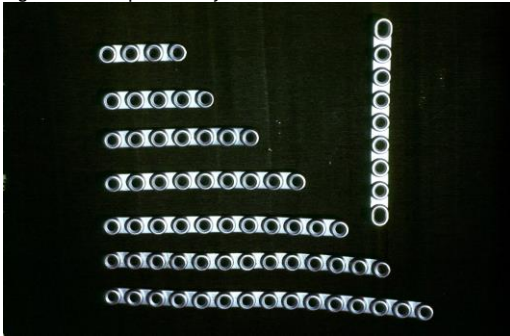


Figure 4a : Plaques rachis dorsal et lombaire face.

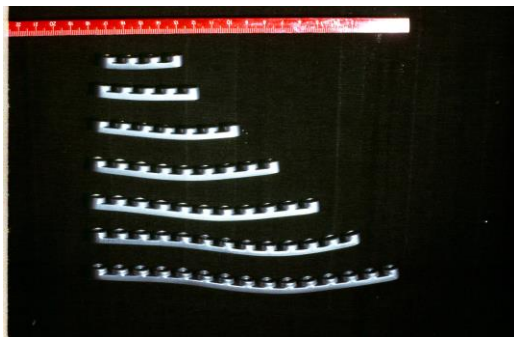


Figure 4b : Plaques rachis dorsal et lombaire profil.

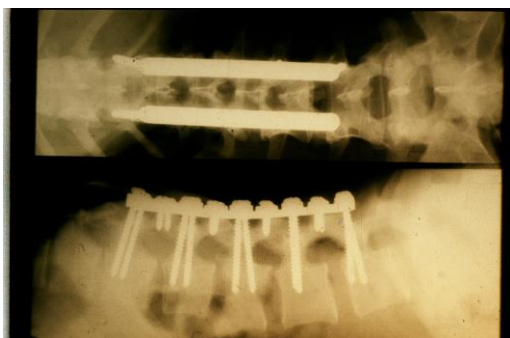


Figure 4c : Exemple d'ostéosynthèse dorso-lombaire.



Figure 4d : Plaque pour arthrodèse lombo-sacrée.

Figures 5 : Technique de visée pédiculaire selon Roy-Camille.

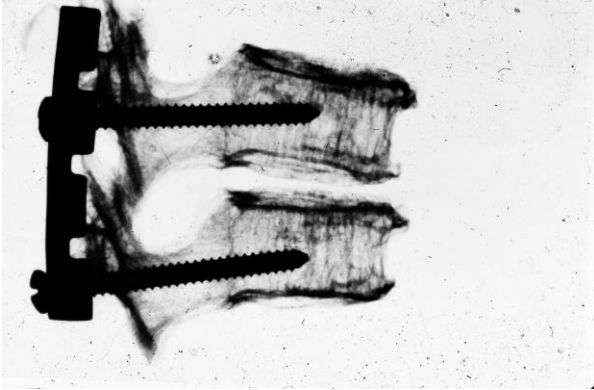


Figure 5a : Technique du vissage pédiculaire (Mémoire de Gérard Saillant).

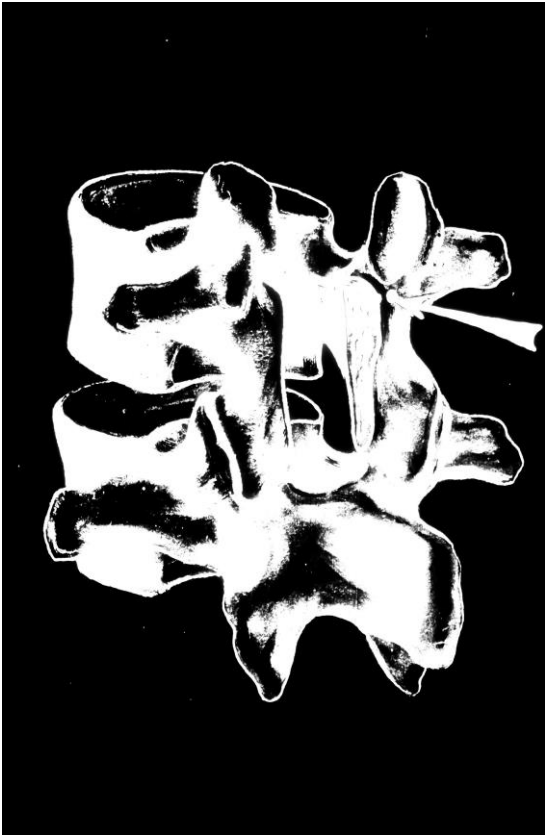


Figure 5b : Point d'entrée de la vis.



Figure 5c : Direction de la vis : droit devant.

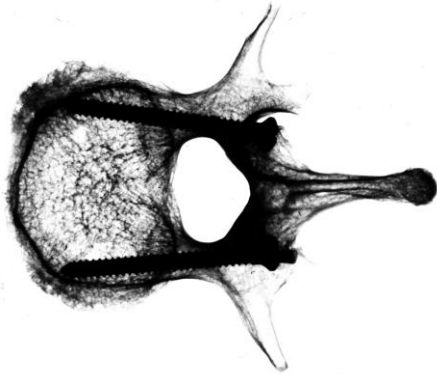


Figure 5d : Vissage en place sur os sec : vue supérieure.

Figures 6 : Système Domino (1993).

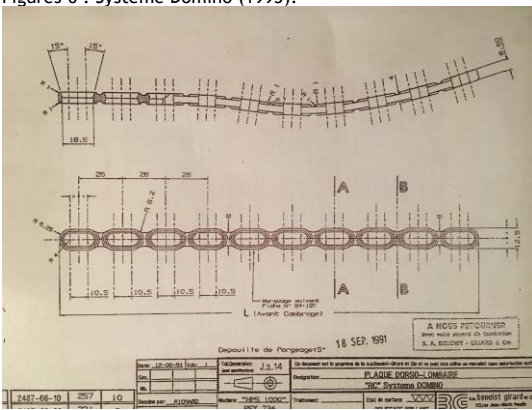


Figure 6a : Dessin de la plaque.

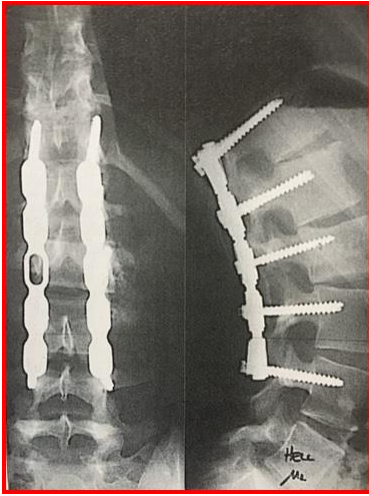


Figure 6b : Exemple de montage par plaque Domino.

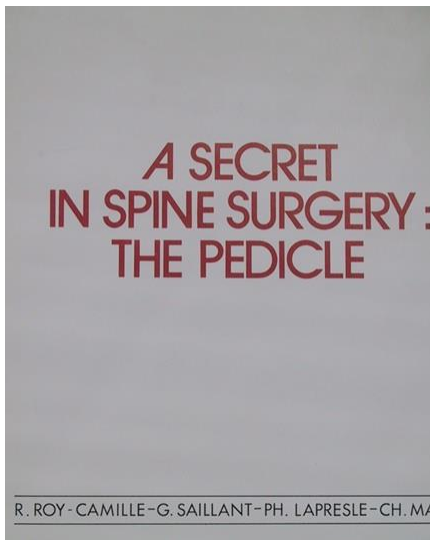


Figure 7 : Poster présenté en 1984 au congrès AAOS d'Atlanta.