

Jean-Marc Stéphan

## A la recherche de la réalité biophysique du point d'acupuncture

**Résumé :** Le point ou le méridien d'acupuncture sont-ils des entités biophysiques individualisées ? Où en sommes nous en 2004 ? Moindre résistance électrique, théorie de *ryodoraku*, Bio-différences de potentiel électrique cutané sont les chapitres abordés dans cette revue épistémologique qui essaiera de répondre à certaines questions dont voici quelques énoncés. La propriété de moindre résistance est-elle spécifique du point d'acupuncture ? Cette propriété peut-elle être utile dans la recherche de la localisation des points, dans le diagnostic ou la thérapeutique ? Nous constaterons qu'à l'heure actuelle, aucune étude n'a fait la preuve indéniable d'une réelle propriété biophysique du point ou du méridien d'acupuncture. **Mots clés :** points et méridiens d'acupuncture - résistance électrique - théorie de *ryodoraku* - biophysique - revue épistémologique - Bio DDP.

**Summary :** Are the point or the meridian of acupuncture entities individualized biophysics? Where are we in 2004? Less electric resistance, *ryodoraku* theory, Bio-differences of cutaneous electric potential are the chapters approached in this epistemological review which will try to answer some questions of which here some statements. Is the property of less resistance specific point acupuncture? Can this property be useful in the research of the localization of the points, in the diagnosis or the therapeutic one? We will note that no study get the undeniable proof of real property biophysics from the point or the meridian of acupuncture. **Keywords :** points and meridians of acupuncture - electric resistance - *ryodoraku* theory - biophysical mechanisms - epistemological review - Bio DDP

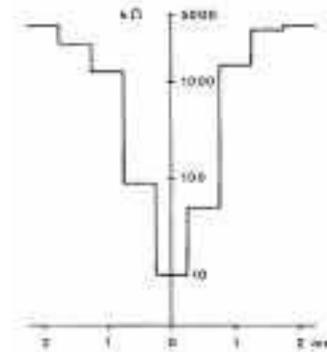
Depuis les années 1950, de nombreux travaux ont essayé de trouver des possibles différences biophysiques entre les points d'acupuncture, les méridiens et les tissus environnants. Nous allons découvrir les prémices de la recherche expérimentale en acupuncture et en faire une étude épistémologique.

### La moindre résistance électrique du point d'acupuncture

De multiples études ont rapporté une moindre résistance électrique du point d'acupuncture :

L'un des premiers scientifiques à explorer cette voie fut Yoshio Nakatani qui, dans les années 1950 au Japon, observa une baisse de la résistance électrique de la peau selon des lignes longitudinales qui reproduisaient en gros le trajet des méridiens. Il appela ces lignes : "ligne de haute conductance électrique" (*ryodoraku*) [1]. Par ailleurs, il découvrit que la résistance électrique de certains points était plus basse (*ryodoten*) que celle des tissus environnants, coïncidant plus ou moins bien avec les points chinois d'acupuncture [2,3,4]. Il en conçut une nouvelle conception des méridiens et une nouvelle méthode de traitement d'acupuncture nommée : le traitement *ryodoraku* [5].

En Occident, Niboyet qui commença à travailler sur le sujet dans les années 1950 [6], en fit son sujet de thèse en 1963 [7]. Hyvarinen et coll. [8] en 1977, objectivement que le point d'acupuncture était caractérisé par une moindre résistance et avait un diamètre de 1,5 +/- 0,5mm, avec des bords abrupts. Ils mesuraient une résistance aux environs de 10 kilo-ohms au centre du point, et de 3 méga-ohms sur la peau environnante (figure 1).



**Figure 1.** Point de moindre résistance électrique selon Hyvarinen. Echelle des ohms en valeur logarithmique qui permet de mieux visualiser la moindre résistance.

De nombreux auteurs se sont alors demandé si cette caractéristique de moindre résistance pouvait être utilisée à des fins de localisation du point d'acupuncture, mais aussi dans un intérêt à la fois sémiologique, diagnostique et thérapeutique. Mais tout d'abord, existe-t-il une spécificité du point d'acupuncture en ce qui concerne la moindre résistance cutanée ?

### *Spécificité biophysique de la propriété de la moindre résistance du point d'acupuncture*

En d'autres termes, existe-t-il aussi des points de moindre résistance électrique qui ne sont pas des points d'acupuncture ? Il semble que oui et peut-être le meilleur exemple est montré par la théorie de *ryodora - ku* [2] qui objective aussi des points de moindre résistance en dehors des points d'acupuncture. Une étude chinoise a réalisé la mesure de l'impédance d'une série de points le long des méridiens chez les adultes. L'étude portant sur 58 points de 9 méridiens montra que l'impédance des principaux points d'acupuncture était plus basse que les points de contrôle situés en dedans et en dehors. Toutefois ils trouvaient aussi que certains points d'acupuncture n'avaient pas de moindre impédance. En outre, ils déterminaient que l'impédance moyenne globale des points d'acupuncture était inférieure à celle des points de contrôle et que seulement le trajet de quelques méridiens comme le Cœur, l'Estomac et la Vésicule Biliaire avaient une moindre résistance. Enfin, ils observaient des variations individuelles des propriétés électriques des points et des méridiens [9].

Une étude réalisée en 2001 par Martinsen et coll. mettait en doute l'existence même de la systématisation de lignes de moindre résistance reflétant le trajet des méridiens après avoir mesuré chez 20 personnes la résistance cutanée au niveau des méridiens du bras [10]. Ils démontraient même que l'étude de Reichmanis et coll. [16] était entachée d'erreurs de procédure et concluait comme certains auteurs que les glandes sudoripares entraînaient un flux ionique responsable de micro-courants électriques responsables d'erreurs d'interprétations [11].

En fait, il y a plusieurs études de Reichmanis !

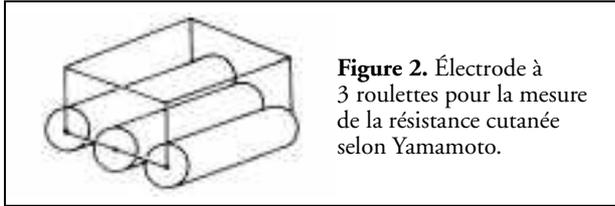
### *Intérêt de la moindre résistance électrique dans la localisation des points d'acupuncture ?*

Ainsi, Reichmanis et coll. en 1976 et en 1978 démontrèrent de manière statistiquement significative que la conductance (qui est l'inverse de la résistance) des points d'acupuncture sur les méridiens du Triple Réchauffeur et des Poumons était plus élevée qu'en

dehors des points d'acupuncture, mais que cela nécessitait une confirmation par d'autres travaux de recherche [13,14]. Par une analyse de Laplace qui permet de résoudre les équations différentielles, les mêmes auteurs ont alors montré que la résistance des points d'acupuncture, en particulier au GI4 et GI12, était plus basse que des points contrôles [15,16]. En 1975, Rabischong et coll. remarquaient que le point d'acupuncture était un point de moindre résistance électrique en relation avec un amincissement de épaisseur de l'épiderme, une modification des fibres de collagène du derme associées à un paquet vasculo-nerveux entouré par un réseau de fibres amyéliniques de type cholinergique et de fibres myéliniques entrelacées [17].

Jakoubek et coll. [18] objectivaient eux aussi une augmentation de la conductance chez le rat et chez l'homme en 1982, de même quelques années plus tard en 1995, Comunetti et coll. [19]. Une étude en 1998 sur six rats, réalisée par Chiou et coll. permit de déterminer expérimentalement la résistance cutanée de tous les points d'acupuncture sur le Vaisseau Gouverneur et le Vaisseau Conception. Elle fut mesurée à  $179,4 \pm 41,2$  kilo-ohms et  $152,5 \pm 32,2$  kilo-ohms, respectivement. La résistance des points sur le Vaisseau Gouverneur était trouvée en général plus basse que celle des points du Vaisseau Conception alors que sur les points hors méridiens, la résistance était beaucoup plus élevée et mesurée à 420 kilo-ohms [20].

De nombreux industriels à la suite des travaux chinois et japonais virent l'intérêt de cette propriété biophysique et des appareils détecteurs de l'impédance cutanée furent rapidement mis sur le marché en vue de localisation des points d'acupuncture. Ainsi, une étude permit de démontrer que l'appareil JS P1 était capable de localiser les points d'acupuncture usuels chez 20 hommes, 15 rats et 10 lapins. Les résultats montrèrent que l'impédance cutanée de la plupart des points d'acupuncture était inférieure à celle des zones environnantes [21]. Yamamoto et coll. mirent au point une électrode à multiples roulettes pour mesurer la résistance de la peau tout en évitant les facteurs perturbateurs telles que la perspiration, la pression etc. [22] (figure 2).



**Figure 2.** Électrode à 3 roulettes pour la mesure de la résistance cutanée selon Yamamoto.

A la suite des Chinois et des Japonais, une équipe australienne mettant à profit les propriétés biophysiques de moindre résistance conçurent même une sonde capable de mesurer et puis de mémoriser la résistance de la peau des différents points d'acupuncture en vue d'une cartographie [23].

### *Intérêt diagnostique, sémiologique et thérapeutique de la moindre résistance électrique ?*

La modification de la résistance cutanée des points d'acupuncture a souvent été analysée par les auteurs comme un moyen de diagnostic des maladies. Ainsi Bromm et coll. en 1980 démontraient qu'en cas de douleur, la résistance électrique de certains points d'acupuncture était diminuée [24], comme cela avait aussi été objectivé par Snyder-Mackler et coll. en 1989. Ceux-ci avaient de surcroît démontré que la résistance électrique de la peau était augmentée par l'irradiation laser hélium-néon, en même temps que la douleur diminuait [25].

A partir de recherches intégrant relations neuropathies diabétiques et activité électrodermique, ces découvertes sur la moindre résistance cutanée furent interprétées comme le résultat d'une accentuation de l'action locale du système sympathique, associée à une activité des glandes sudoripares entraînant une conductance électrique [26,27,28]. En 1975, une étude [29] avait déjà montré que les aires cutanées de basse résistance pouvaient correspondre à une hyperactivité du système nerveux sympathique. Une expérimentation allait dans ce sens, car une sympathectomie ou un blocage atropinique au niveau du creux axillaire abolit partiellement la réponse électrique cutanée à une stimulation au niveau du nerf médian de la main [30].

Chez le lapin, Matsumoto et coll. montrèrent que la résistance cutanée changeait lors d'une vagotomie et

que l'électrostimulation de ces points augmentait le péristaltisme gastrique [31].

Des mesures au niveau des points et méridiens du MC, TR, PO et CO chez 500 malades et 100 sujets normaux avaient permis d'objectiver dans cette étude chinoise que la résistivité était plus basse chez les sujets malades que chez les sujets sains [32].

Chez 169 patients atteints de cancer comparés à un groupe de contrôle, l'étude de la résistivité montra une différence significative entre les deux groupes : la méthode de détection *ryodoraku* utilisant la recherche des points REPP (Reactive Electro Permeable Point) permettrait un diagnostic, mais également un pronostic [33] et permettrait aussi de voir une différence de résistivité entre côté droit et gauche chez les patients cancéreux [34].

Certains auteurs ont aussi mesuré la conductance des points d'acupuncture à visée diagnostique dans le cancer du poumon, dans les abdomens aigus et utilisé ces points de moindre résistance à visée thérapeutique [35,36].

La recherche de la résistance cutanée s'applique aussi à l'acupuncture auriculaire. De très nombreuses études se sont intéressées au diagnostic suivi d'une action thérapeutique des points d'auriculothérapie. Ainsi certains auteurs ont travaillé sur les relations entre résistivité des points auriculaires et les modifications viscérales pathologiques [37], sur la résistivité des points auriculaires chez le lapin au cours de la péritonite et de la péricardite expérimentale [38], sur la résistivité des points *shenmen*, *jiaogan* (Sympathique), et *pizhizia* (Subcortex) dans la pathologie coronarienne. A été objectivée ainsi une diminution de cette résistance après infarctus du myocarde en comparaison du groupe de contrôle, le tout en relation entre atteinte du ventricule gauche et diminution de la résistivité sur la zone de projection cardiaque [39].

Une équipe japonaise a démontré aussi en 1993 que les points cœur I (*shin*) et cœur II (*shinzo*) présentaient une diminution de la résistance électrique statistiquement significative sur le pavillon de l'oreille chez les patients atteints de maladies coronariennes après infarctus du myocarde aigu ou angine de poitrine.

Cette équipe a utilisé la recherche des REPP de la méthode de détection *Ryodoraku* [40]. Plus récemment, la détection du point auriculaire “clavicule” qui présentait une baisse de la résistance cutanée a permis chez 25 patients de confirmer dans 64 % des cas la zone d’intervention chirurgicale orthopédique programmée [41].

Un diagnostic d’acupuncture auriculaire a été testé aussi comme méthode d’examen chez 295 chiens mâles et femelles, d’âges et de races différents, qui souffraient d’états et de processus pathologiques dans les organes des cavités thoraciques, abdominales et du bassin, ainsi que de la peau et de la conjonctive. Des localisations des différentes pathologies pouvant être obtenues sur la base de modifications électriques et des réactions douloureuses à la surface des conduits auditifs externes du chien. Les résultats correspondaient avec ceux attendus par un diagnostic auriculaire en médecine humaine [42].

En 1994, Cho et coll. se sont intéressés alors, indépendamment des facteurs externes, en particulier la douleur, à la résistance basale électrique de la peau (Basal Skin Resistance BSR) de chaque point d’acupuncture, de façon à en déterminer les variations lors d’une douleur. Malheureusement, aucune des mesures n’était statistiquement fiable du fait d’une distribution asymétrique des valeurs de BSR. Ils en concluaient que l’utilisation de la résistance électrique de la peau à visée diagnostique des points d’acupuncture en cas de douleur n’était pas utilisable [43].

En effet, de très nombreuses études ont objectivé que beaucoup de facteurs internes et externes (abrasion de la peau, sueurs, pression, stress, etc..) peuvent affecter la résistance cutanée et que de ce fait, il n’était pas souhaitable d’utiliser la propriété de moindre résistance cutanée pour déterminer la localisation des points d’acupuncture à visée diagnostique [19,44,45,46,47,48]. De plus, les populations étudiées étaient souvent insuffisantes pour prouver et confirmer ces découvertes.

**Ce qu’il faut retenir :** dans l’état actuel des études expérimentales, il semble difficile d’affirmer l’existence spécifique d’une moindre résistance électrique cutanée au niveau des seuls points d’acupuncture. Du fait des nombreux facteurs perturbateurs, une recherche des points par détecteur, ou encore pour déterminer une éventuelle souffrance d’un méridien ou d’un point d’acupuncture en rapport avec une douleur ou une maladie reste encore du domaine de la recherche.

### Les Bio-différences de potentiel cutané électrique

Une voie de recherche s’intéresse aux Bio-différences de potentiel cutané (Bio-DDP) [49]. Ce sont des différences de potentiels électriques présents à la surface de la peau de chaque être vivant. Elles se mesurent d’une manière différentielle entre deux sources, le point d’acupuncture le plus électropositif du corps humain, le *yintang* (HM1) qui sert de référence et un point quelconque du corps. Les Bio-DDP reflètent électriquement l’activité physiologique du système nerveux autonome. Piquemal, à la suite des travaux réalisés par Pontigny [50,51], a permis ainsi de mettre en évidence le rôle joué par le système nerveux végétatif et de faire des corrélations entre les points *shu* antiques et les points *shu* de Vessie, confirmant ainsi la notion de réseau énergétique.

Au Japon, une équipe de la faculté de médecine de Tokyo avait mis au point un voltmètre qui mesurait le voltage dû à l’électricité statique et enregistrait les différences de potentiel existant entre les points d’acupuncture et la peau avoisinante. Les Japonais établirent ainsi une carte des points représentant une Bio-DDP en fonction des différentes maladies. Selon eux, ces mesures de la Bio-DDP seraient une méthode plus sensible que la mesure de la résistance cutanée [4].

Lejeune réalisa en 1983 une thèse de médecine portant sur 10 sujets et réalisa l’enregistrement de 6 800 valeurs. L’analyse statistique des résultats établit l’existence d’une répartition particulière des bio-potentiels

électriques cutanés : électro-négativité croissante du tronc vers les extrémités des quatre membres ; potentiels électriques plus négatifs sur la face antérieure des membres supérieurs et sur la face postérieure des membres inférieurs ; points d'acupuncture paraissant moins électronégatifs que leurs alentours ; comparaison avec l'énergétique acupuncture non entièrement corrélée. En comparant ses résultats avec ceux d'auteurs ayant réalisé le même type d'expérimentation, Lejeune observa enfin une concordance partielle. Mais les rares données de la littérature sur la genèse et la signification de ces Bio-DDP n'ont pu être ni confirmées ni infirmées [52]. En conclusion, les Bio-DDP doivent faire encore l'objet d'investigations complémentaires. La revue "Acupuncture & Moxibustion" publie et publiera d'ailleurs dans ses colonnes les travaux de Marc Piquemal, spécialiste français des Bio-DDP.



Dr Jean-Marc Stéphan  
✉ JMstphF@aol.com

#### Références :

1. Nakatani Y. [Résistivité électrique cutanée et ryodoraku]. *Journal Autonomic Nerve* 1956;6:52.
2. Nakatani, Y. *General Theory of Ryodoraku*, Ryodoraku Research Institute, 1966.
3. Nakatani, Y. *Ryodoraku Jiritsu Shinkei Chosei Ho*, (The Method of Autonomic Nerves Adjustment), Ryodoraku Research Institute, 1973.
4. Briot A, Wong M. Histoire de l'acupuncture sino-japonaise. *Méridiens* 1974;25-26:15-55.
5. Takano S. The Contribution of the Extra Vascular Body Liquid to Ryodoraku Meridian and the Nature of Meridians (1). A Theoretical Examination. 2004 [cited 2004 jul 14]:7 screens. Available from: URL: <http://members.aol.com/MedRyodoraku/Treatise.html#Takano>
6. Niboyet JE. Nouvelles constatations sur les propriétés électriques des points chinois. *Bulletin de la Société d'Acupuncture*. 1958,30,7-13.
7. Niboyet JE. La moindre résistance à l'électricité de surfaces punctiformes et de trajets cutanés concordants avec les points et méridiens base de l'acupuncture. thèse sciences, Marseille. 1963.
8. Hyvarinen J, Karlsson M. Low-resistance skin points that may coincide with acupuncture loci. *Med Biol*. 1977;55(2):88-94.
9. Zhang Shiyi et al. [Observation préliminaire sur la mesure de l'impédance le long du trajet méridien chez l'homme]. *Chinese Acupuncture and Moxibustion* 1983,3(4),28.
10. Martinsen OG, Grimnes S, Morkrid L, Hareide M. Line patterns in the mosaic electrical properties of human skin—a cross-correlation study. *IEEE Trans Biomed Eng*. 2001;48(6):731-4.
11. Grimnes S. Pathways of ionic flow through human skin in vivo. *Acta Derm Venereol*. 1984;64(2):93-8.
13. Reichmanis M, Marino AA, Becker RO. D.C. Skin conductance variation at acupuncture loci. *Am J Chin Med*. 1976;4(1):69-72.
14. Reichmanis M, Becker RO. Physiological effects of stimulation at acupuncture loci: a review. *Comp Med East West*. 1978;6(1):67-73.
15. Reichmanis M, Marino AA, Becker RO. Laplace plane analysis of transient impedance between acupuncture points Li-4 and Li-12. *IEEE Trans Biomed Eng*. 1977;24(4):402-5.
16. Reichmanis M, Marino AA, Becker RO. Laplace plane analysis of impedance on the H meridian. *Am J Chin Med*. 1979;7(2):188-93.
17. Rabischong P, Niboyet JE, Terral C, Senelar R, Casez R. Bases expérimentales de l'analgésie acupunctureale. *Nouv Presse Med*. 1975;4(28):2021-6.
18. Jakoubek B, Rohlicek V. Changes of electrodermal properties in the "acupuncture points" on men and rats. *Physiol Bohemoslov* 1982;31(2):143-9.

**Ce qu'il faut retenir :** les Bio-différences de potentiel cutané, même si elles n'ont pas une application pratique pour l'acupuncteur praticien, permettraient de confirmer le rôle essentiel de l'activité électrique au niveau de la peau, et en particulier au niveau des points d'acupuncture. Néanmoins, de la même manière que nous avons fait des réserves sur la moindre résistance cutanée, cela demeure une voie de recherche expérimentale qui demande un suivi rigoureux.

En conclusion, les données existantes sont confuses ou contradictoires et ne permettent pas, à l'heure actuelle, de conclure sur une moindre résistance cutanée spécifique du point d'acupuncture ou d'une ligne longitudinale de moindre résistance. La preuve d'une réalité biophysique du point et du méridien est encore à apporter.

19. Comunetti A, Laage S, Schiessl N, Kistler A. Characterisation of human skin conductance at acupuncture points. *Experientia* 1995;51(4):328-31.
20. Chiou SY, Chao CK, Yang YW. Topography of low skin resistance points (LSRP) in rats. *Am J Chin Med.* 1998;26(1):19-27.
21. Zhang Shiyi et al. [Appareil JS P1 pour la mesure et l'enregistrement de l'impédance cutanée aux points d'acupuncture chez l'homme et l'animal]. *Chinese Acupuncture and Moxibustion.* 1982;2(1),6.
22. Yamamoto T, Yamamoto Y, Yasuhara K, Yamaguchi Y, Yasumo W, Yoshida A. Measurement of low-resistance points on the skin by dry roller electrodes. *IEEE Trans Biomed Eng.* 1988;35(3):203-9.
23. Kwok G, Cohen M, Cosic I. Mapping acupuncture points using multi channel device. *Australas Phys Eng Sci Med.* 1998;21(2):68-72.
24. Bromm B, Treede RD. Withdrawal reflex, skin resistance reaction and pain ratings due to electrical stimuli in man. *Pain* 1980;9(3):339-54.
25. Snyder-Mackler L, Barry AJ, Perkins AI, Soucek MD. Effects of helium-neon laser irradiation on skin resistance and pain in patients with trigger points in the neck or back. *Phys Ther.* 1989;69(5):336-41.
26. Ionescu-Tirgoviste C, Pruna S, Mincu I. Peripheral sympathetic neuropathy evaluated by recording the evoked electrodermal response using an impedance reactometer. *Diabetes Res Clin Pract.* 1990;9(3):201-9.
27. Ionescu-Tirgoviste C, Pruna S. Quantitative noninvasive electrophysiological evaluation of the activity of the cutaneous division of the sympathetic nervous system. *Arch Int Physiol Biochim.* 1990;98(1):111-9.
28. Macleod AF, Smith SA, Cowell T, Richardson PR, Sonksen PH. Non-cardiac autonomic tests in diabetes: use of the galvanic skin response. *Diabet Med.* 1991;8 Spec No:S67-70.
29. Riley LH Jr, Richter CP. Uses of the electrical skin resistance method in the study of patients with neck and upper extremity pain. *Johns Hopkins Med J.* 1975;137(2):69-74.
30. Kirno K, Kunimoto M, Lundin S, Elam M, Wallin BG. Can galvanic skin response be used as a quantitative estimate of sympathetic nerve activity in regional anesthesia? *Anesth Analg.* 1991;73(2):138-42.
31. Matsumoto T, Hayes MF Jr, DeLaurentis D, Miyata M. Evaluation of acupuncture in management of gastrointestinal atony following vagotomy. *Surg Forum.* 1972;23(0):401-2.
32. Bao Fengzhi et al. [Relations entre les modifications de résistivité ponctuelle et méridienne et les maladies des organes Zang Fu]. *Chinese Acupuncture and Moxibustion* 1984,4(3),19.
33. Kobayashi T. [Diagnostic du cancer par la méthode neurométrique (ryodoraku)]. *American Journal of Acupuncture* 1984,12(4),305-12.
34. Kobayashi T et al. [Différence entre le côté droit et gauche déterminé par *ryodoraku* chez les patients cancéreux]. *American Journal of Acupuncture* 1985,13(3),241-6.
35. Sullivan SG et al. [Conductibilité électrique au niveau des points d'acupuncture du Poumon chez des sujets sains et atteints du cancer du poumon]. *American Journal of Acupuncture* 1985,13(3),261-66.
36. Zhen Kongqi. [Traitement des abdomens aigus par puncture des points de basse résistance]. *Chinese Acupuncture and Moxibustion* 1984,4(4),54.
37. Weng Tailai et al. [Etude expérimentale sur les relations entre la résistivité des points auriculaires et les modifications viscérales pathologiques]. *Second national symposium on acupuncture and moxibustion, Beijing* 1984,307.
38. Zhu Yuangen et al. [Observations sur les modifications spécifiques de la résistivité auriculaire chez le lapin avec maladies expérimentales]. *Second national symposium on acupuncture and moxibustion, Beijing* 1984,308.
39. Yuan su. [Etude des points auriculaires dans l'angine de poitrine après infarctus du myocarde]. *Chinese Acupuncture and Moxibustion* 1985,5(5),11.
40. Saku K, Mukaino Y, Ying H, Arakawa K. Characteristics of reactive electropermeable points on the auricles of coronary heart disease patients. *Clin Cardiol.* 1993;16(5):415-9.
41. Usichenko TI, Lysenyuk VP, Groth MH, Pavlovic D. Detection of ear acupuncture points by measuring the electrical skin resistance in patients before, during and after orthopedic surgery performed under general anesthesia. *Acupunct Electrother Res.* 2003;28(3-4):167-73.
42. Still J et al. Utilisation diagnostique de l'acupuncture de l'oreille pour les maladies internes et les maladies de peau du chien. *Revue d'acupuncture vétérinaire* 1985,23-24:67-80.
43. Cho SH, Chun SI. The basal electrical skin resistance of acupuncture points in normal subjects. *Yonsei Med J.* 1994;35(4):464-74.
44. Halek J, Opavsky J, Kolarova J. Problems of the skin resistance measuring in randomly chosen and so-called active points of the skin. *Acta Univ Palacki Olomuc Fac Med.* 1984;107:51-62.
45. Halek J. A method of local skin perfusion detection. *J Med Syst.* 2000;24(4):257-64.
46. Noordergraaf A, Silage D. Electroacupuncture. *IEEE Trans Biomed Eng.* 1973;20(5):364-6.
47. McCarroll GD, Rowley BA. An investigation of the existence of electrically located acupuncture points. *IEEE Trans Biomed Eng.* 1979;26(3):177-81.
48. Ionescu-Tirgoviste C, Pruna S. The pattern of the electrodermal activity as indicator of stress related reaction. *Rom J Physiol.* 1993;30(3-4):207-18.
49. Piquemal M. Points *shu* de Vessie et système nerveux autonome. *Acupuncture & Moxibustion* 2003;2(4),205-211.
50. Pontigny J. Les Bio-différences de potentiels électriques cutanée et leurs rapports avec l'acupuncture. *Méridiens* 1978 ;41-42:97-116.
51. Pontigny J et al. Les Bio-différences de potentiels de surface. Les lois physiques, la médecine traditionnelle extrême orientale et ses dérivés face aux règles de physio-microbiologie. *Méridiens* 1992;97:73-84.
52. Lejeune J. Les bio-potentiels électriques spontanés de la peau : leur répartition corporelle, rapport avec l'acupuncture. thèse médecine Caen 1983,1181,271.