

Die Akupunktur-"Meridiane" des Menschen und die Seitenlinien-Sinnesorgane der Amphibien

1. Die Akupunktur-"Meridiane"

Die klassisch-chinesischen Medizin arbeitet seit Jahrtausenden mit einem über die Körperoberfläche des Menschen verteilten System von besonders sensiblen Punkten, die in charakteristischen Linien (Leitbahnen, Meridianen) angeordnet sind. Sie lassen sich nach chinesischer Auffassung bestimmten inneren Organen zuordnen, mit denen sie durch eine Fortsetzung der Oberflächenleitbahnen im Körperinneren verbunden sind. Die Reizung einer Anzahl dieser Punkte durch das Einstechen feiner Nadeln für eine gewisse Zeit beeinflusst - immer in der chinesischen Sicht - die mit ihnen verbundenen Organe .

Die 365 Hauptpunkte sind auf jeder Körperseite in sechs Leitbahnen angeordnet. Zu diesen zwölf paarig angeordneten "Meridianen" kommt je ein unpaarer in der dorsalen und in der ventralen Medianlinie. Zieht man auch neue Methoden wie die Ohrakupunktur in Betracht, so steigt die Zahl der bekannten Punkte auf über 2000. Ein chinesischer Arzt scheint im Mittel mit etwa 150 zu arbeiten.

Ein kritischer Biologe wird fragen, ob diese Punkte überhaupt existieren, ob sie nicht einer reinen Fiktion entspringen. Trotz dem der Akupunktur anhaftenden mystischen Nimbus kann an der Existenz der Punkte wohl nicht mehr gezweifelt werden: Sie lassen sich in der Haut des Menschen und von Säugetieren histologisch nachweisen als Felder mit besonders konzentrierten Nervenendigungen und mit erhöhter Dichte von Blut- und Lymphgefäßen. Die Punkte können auch physikalisch demonstriert werden als Orte besonders niedrigen elektrischen Widerstandes. Wenn aber ein solches System von gesetzmässig-linear angeordneten "neuralgischen Punkten" nachweisbar ist, so stellt sich die weitere Frage nach ihrer phylogenetischen Herkunft, d.h. die Frage, welchem Organsystem sie in der Stammesgeschichte der Wirbeltiere zuzuordnen sind . Dass ein so hoch differenziertes System erst bei den Säugern als Novum in der Phylogenese "erfunden" worden ist, scheint wenig wahrscheinlich.

2. Das Punktsystem der Seitenlinienorgane

Bei den im Wasser lebenden Altwirbeltieren (Fische, Amphibien) gibt es ein hochentwickeltes System von Sinneszellen, welche, unter der Haut in kleinen Grübchen angeordnet, über Rumpf und Kopf gleichmässig verteilt sind und ein arttypisches Linienmuster bilden (Abb.1.). Es handelt sich um hochempfindliche Haarzellen, welche durch Schwankungen des Wasserdrucks gereizt werden. Sie dienen der Orientierung im Lebensraum, dem Nahrungserwerb, der Feindvermeidung, sie sind auch wichtig bei Kampf und Balz.

Die angelsächsischen Embryologen *Harrison* und *Stone* haben schon zu Beginn des letzten Jahrhunderts nachgewiesen, dass das Seitenliniensystem bei den Amphibien aus Zellen der Neuralleiste entsteht, eines frühembryonalen Gewebestreifens, der im Neurulastadium zwischen Neuro- und Hautektoderm angeordnet ist. Die Zellen der Neuralleiste wandern schon in dem Zeitpunkt, wo sich das Neuralrohr schliesst und die Anlage von Gehirn und Rückenmark bildet, aus ihrer ursprünglichen Lage längs bestimmter Bahnen aus und differenzieren sich zu sehr verschiedenen Geweben: Sie bilden die neben dem Rückenmark liegenden Spinalganglien, aber auch das zuerst knorpeligen Kopfskelett nebst viel Bindegewebe, aus ihnen entstehen sämtliche Pigmentzellen, auch diejenigen der Netzhaut des Auges, sie bilden weiter die Schwann'schen Scheidenzellen der Nervenfasern und endlich - die Sinnesknospen des Seitenliniensystems.

Zwischen 1940 und 1950 wurde am Zoologischen Institut der Universität Bern in der Arbeitsgruppe von Prof.Fritz Baltzer die Methode der xenoplastischen Transplantation zwischen verschiedenen Amphibiengruppen (d.h. der Austausch von Organanlagen z.B. zwischen Molch- und Unkenembryonen) angewendet zur Erforschung der Entstehungsweise

einzelner Organe und ihrer wechselseitigen Beziehungen. Der Autor dieses Beitrages arbeitete damals als Doktorand in der Forschungsgruppe Baltzer und transplantierte Neuralleistenzellen der Kopfreion im Neurulastadium von Molch- auf Unkenkeime und umgekehrt. Es entstanden dabei chimaerische Kopfskelette. Wenn die transplantierten Gewebestücke vor der Operation mit dem Vitalfarbstoff Nilblausulphat gefärbt wurden, so konnte auch die Auswanderung der Seitenlinien-Sinnesknospen über den ganzen Körper am lebenden Keim direkt beobachtet werden. Die Erinnerung an diese Bilder wird lebendig beim Anblick von Darstellungen der Akupunktur-"Meridiane" bei Mensch und Tier (Abb.1 und 2): Könnten die beiden Erscheinungen nicht eine gemeinsame Wurzel haben ?

Bevor wir diese Frage weiter verfolgen, muss auf die Arbeit von *Konrad Escher* eingegangen werden, die dieser schon 1925 in Zürich unter der Leitung des damaligen Ordinarius für Zoologie, Karl Hescheler, ausgeführt hat. Sie trägt den Titel "Das Verhalten der Seitenorgane der Wirbeltiere und ihrer Nerven beim Uebergang zum Landleben."

Es war den vergleichenden Anatomen schon damals bekannt, dass einige Elemente des Seitenliniensystems bei den höheren Wirbeltieren (Reptilien, Vögel, Säuger) erhalten geblieben sind: Die Haar-Sinneszellen im Hör- und im Drehsinnesorgan des Innenohrs. Sie sind den Zellen des Seitenliniensystems der im Wasser lebenden Vorfahren auch funktionell ähnlich geblieben, reagieren doch auch sie auf Druckänderungen einer Flüssigkeit, nämlich der Endolympe. Was aber geschah bei der Evolution der höheren Wirbeltiere mit den andern Elementen des einmal so hoch entwickelten Seitenliniensystems ? Konnten sie spurlos verschwinden ?

Escher kam in seiner ausführlichen Dissertation zum Schlusse, dass sie bei den höheren Tetrapoden tatsächlich vollständig verschwunden seien mit Ausnahme der bereits erwähnten Sinneszellen im Labyrinth. Er weist darauf hin, dass schon gewisse schwanzlose Amphibien (Anuren) nur im Larvenstadium, d.h. während ihres ans Wasser gebundenen Lebensabschnittes, ein Seitenliniensystem besitzen, und dass dieses während der Metamorphose, d.h. der Umwandlung zum vierfüssigen Landwirbeltier, vollständig verschwindet. Dies ist der Fall bei den Gattungen *Rana* (Frosch), *Bufo* (Kröte), *Hyla* (Laubfrosch), *Alytes* (Geburtshelferkröte). Daneben gibt es allerdings auch Anuren (*Xenopus*, *Pipa* u.a.), die wie die geschwänzten Amphibien (Urodelen) auch nach der Metamorphose ein z.T. hoch differenziertes Seitenliniensystem besitzen. Bei den Amphibien besteht eine direkte Beziehung zwischen dem Grad der Abhängigkeit einer Art vom Wasser und der Ausbildung ihres Seitenliniensystems. Bei der Evolution der höheren Wirbeltiere ist aber nach *Escher* mit dem Uebergang vom Wasser- zum Landleben das Seitenliniensystem vollständig verschwunden. Auch bei den sekundären Wassertieren unter den Reptilien und Säugern komme es nicht vor, und es lasse sich auch in der Embryonalentwicklung dieser Gruppen nicht mehr nachweisen. *Escher* spricht von der "morphologischen Katastrophe des plötzlichen Verschwindens eines solchen Grund-Organisationsmerkmals der Wirbeltiere". Deutlicher hätte er seine eigene Verwunderung über diesen Befund kaum zu Ausdruck bringen können. Im gleichen Abschnitt hebt er "die grosse vergleichend-anatomische Bedeutung des Seitenorgansystems" hervor, "die sich in der auffallenden Einheitlichkeit innerhalb des Amphibienstammes, in der weitgehenden Vergleichbarkeit mit dem System der Fische und der mit den grundlegendsten Prozessen der Ontogenese des Kopfes eng verzahnten Entwicklung äussert."

3. Die Seitenlinienhypothese

Zur Erforschung der phylogenetischen Herkunft der Akupunkturpunkte und ihrer "Meridiane" sollte zuerst ihre neuroanatomische und histologische Natur genau geklärt werden. Es müsste leicht möglich sein, sie mit den der Schulmedizin bekannten nervösen Hautstrukturen in Beziehung zu bringen. Es ist bekannt, dass die verschiedenartigen freien Nervenendigungen in der Menschen- und Säugerhaut nicht diffus verteilt sind, sondern dass gewisse Konzentrationen auf engstem Raum vorkommen, welche kleine Einheiten darstellen. Es ist

auch bekannt, dass solche Einheiten funktionell komplex sein können. So sind etwa die bei den meisten Wirbeltieren vorkommenden Pacini-Körperchen vibrationsempfindlich, sie werden aber auch mit der Blutdruckregulierung in Beziehung gebracht.

Schwieriger als die anatomische Einordnung der Akupunkturpunkte und ihrer "Meridiane" wird die Aufklärung ihrer Phylogenese sein. Wir halten es nicht für unwahrscheinlich, dass - entgegen der von *Escher* 1925 vertretenen Auffassung - die Sinnesknospen des Seitenliniensystems beim Uebergang der Wirbeltiere zum Landleben nicht spurlos verschwunden sind, sondern die Basis für neuro-histologische Bildungen wie die oben erwähnten und damit wohl auch für die Akupunkturpunkte geliefert haben. Die "Meridiane" könnten den Auswanderungsstrassen der Neuralleistenzellen entsprechen. Träfe dies für Mensch und Säuger zu, so wäre es auch für Reptilien und Vögel anzunehmen.

Diese Hypothese ist auch schon von dem deutschen Veterinär-Neurologen *Dirk Draehmpaehl* geäußert worden. Sie sollte mit modernen Mitteln geprüft werden, insbesondere auch im Lichte der neuen Entdeckungen von *Gehring* und anderen über "Mastergene", die weit über die vergleichend-anatomischen Verwandtschaften hinaus die Entwicklung entsprechender Organe (Extremität, Auge) in Gang setzen und eine ganz neue Definition des Homologiebegriffes ermöglichen. Die klinischen Erfolge der Akupunktur nicht nur beim Menschen, sondern mehr und mehr auch bei Tieren (Pferde, Kühe, Hunde u.a.), machen eine kritisch-wissenschaftliche Beschäftigung mit ihren Grundlagen notwendig.

Schlussbemerkung

Mit unseren Ausführungen verfolgen wir keine andere Absicht als die, auf die Notwendigkeit ernsthafter experimenteller Forschungen auf den genannten Gebieten hinzuweisen. Für die praktische Akupunktur ist mit der hier dargelegten Hypothese nichts gewonnen, vielleicht aber für ihre Einordnung in unser westliches, kausalanalytisches Denken. Dass die physiologisch-organische Grundlage der Akupunktur im Westen bisher nicht näher erforscht wurde, hängt ja einerseits damit zusammen, dass diese "das Interesse der westlichen Medizin noch nicht wecken konnte", sondern für diese noch weitgehend ein "Mysterium des fernen Ostens" geblieben ist (*Kaptchuk*, Das grosse Buch der chinesischen Medizin 1992). Andererseits war auch die klassisch-chinesische Medizin an einer anatomisch-physiologischen Basis ihrer Erkenntnisse bisher gar nicht interessiert, da sie diese rein taoistisch interpretiert und auf das allgegenwärtige Zusammenspiel von Yin und Yang zurückführt. Dieser Zustand kann auf die Dauer nicht befriedigen. Die Seitenlinienhypothese könnte vielleicht einen Ansatz bieten, in den oft unfruchtbaren Diskussionen rund um die Akupunktur eine Annäherung zwischen östlicher und westlicher Betrachtungsweise herbeizuführen.

Gerhart Wagner

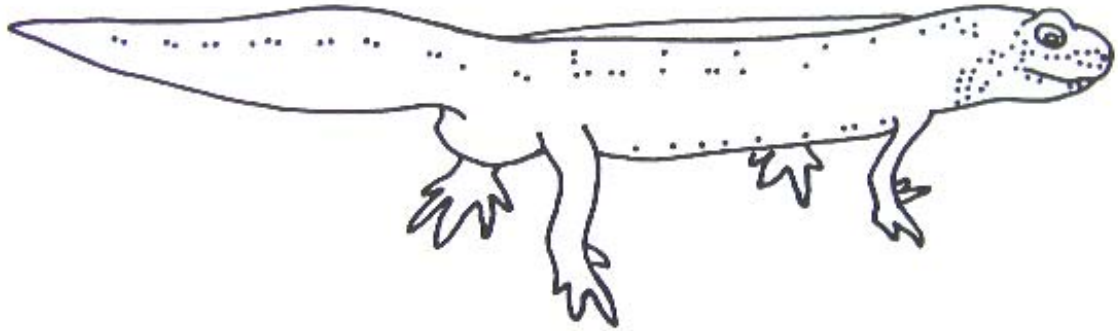


Abb.1. Das Seitenliniensystem beim Molch (nach *Escher* 1925).

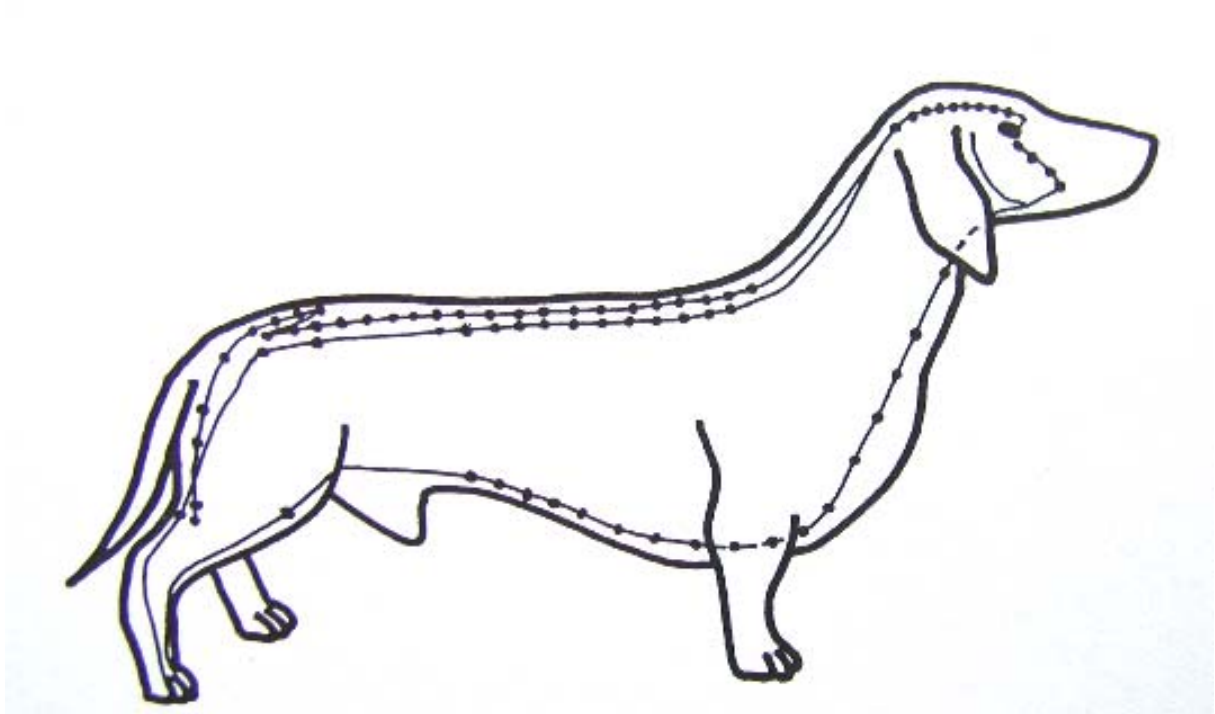


Abb.2. Akupunkturmeridiane beim Hund (Originalzeichnung von *Thomas Wagner*).

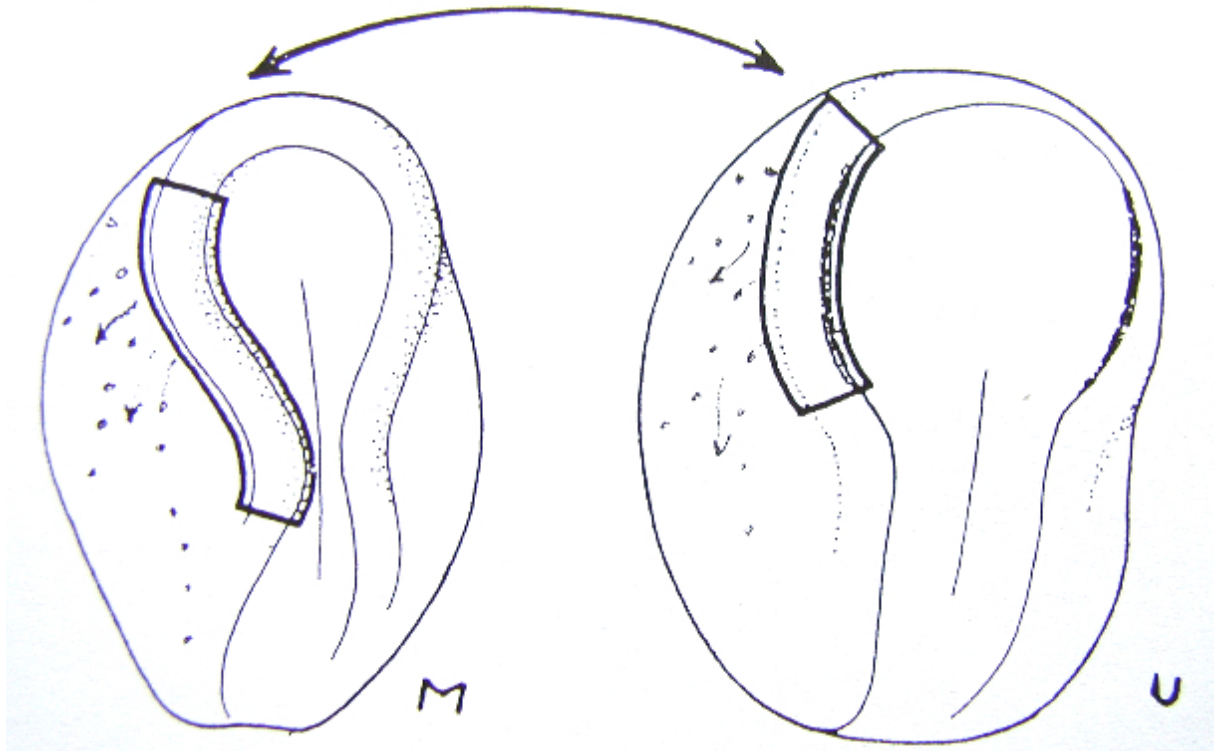


Abb.3. Das Transplantationsexperiment: Dick umrahmt sind die Partien des Neuralleistengewebes, die zwischen Molch (M) und Unke (U) im Neurulastadium ausgetauscht wurden. Mit Pfeilen angedeutet ist die Auswanderung der Zellen, welche die Sinnesknospen des Seitenliniensystems bilden werden, aus dem vital gefärbten transplantierten Gewebe.

Literatur

- Draehmpaehl D. (1989): Zur Struktur und Funktion von Akupunkturmeridianen. Dtsch.Z.Akup. 32.
- Escher K. (1925): Das Verhalten der Seitenorgane der Wirbeltiere und ihrer Nerven beim Übergang zum Landleben. Acta Zoologica 6.
- Gehring W. (1995): NZZ Nr.80
- Harrison, R.G. (1903): Experimentelle Untersuchungen über die Entwicklung der Seitenlinie bei den Amphibien. Arch.mikr.Anat.63
- (1938): Die Neuralleiste. Ergänzungsband Anat.Anz.
- Jaksh T.L. (1986): Spinal Afferent Processing. Plenum Press, New York and London.
- Kaptchuk, T.J. (first Edition 1983): Chinese Medicine. Rider London.
- Keeton, W.T. (third Edition 1980): Biological Science. Norton New York.
- Stone, L.S. (1928): Primitive Lines in Amblystoma and their relation in the migrating lateral line primordia. J.Comp.Neur.45.
- Stone, L.S. (1933): The development of lateral-line sense organs in Amphibians observed in living and vital-stained preparations. J.Comp.Neur.57.
- Wagner, G.(1949): Die Bedeutung der Neuralleiste für die Kopfgestaltung der Amphibienlarven. Untersuchungen an Chimaeren von Triton und Bombinator. Rev.suisse Zool 56.