



## **DOGCELL – Was steckt dahinter**

Mülheim an der Ruhr, 12. Juli 2023



## Einleitung in die Thematik Zelle – Mensch versus Hund

- Hunde und Menschen zählen zu den Eukaryoten. Die Zellen besitzen einen Zellkern.
- Der Hund besitzt 78 Chromosomen, der Mensch hingegen 46.
- Basierend auf den aktuellen Studien, ist der Effekt analog des Menschen
- Hunde erleben die DOGCELL instinktiver. Innerhalb unserer eigenen Praxis-Studie haben alle Hunde positiv auf die Mechanotransduktions-Liege (DOGCELL) reagiert
- Im Kern basieren die grundlegenden Informationen auf der Human-Medizin und wurden durch unser Team und den bestehenden Praxis-Erfahrungen übertragen
- Die Intensität innerhalb der radialen Stosswellentherapie wurde auf 50% der Human-Medizin gestellt
- Der Hund besitzt in Summe weniger Zellen als der Mensch



## Agenda

### **DOGCELL – a long wave to success**

1. Technische Informationen
2. Wirkungsweise
3. Studienlage
4. Take home messages / Praxis Beispiel

### **Literatur**



## Technische Informationen

### DOGCELL – a long wave to success

1. Technische Informationen
2. Wirkungsweise
3. Studienlage
4. Thm / Praxis Beispiel

Mechanotransduktionsliege zur **Stimulation** des gesamten Körpers bzw. **unterstützenden Behandlung** im physiotherapeutischen und/oder in der Schmerztherapie.

- Niederenergetisch
- Hochfrequent (8-37 Hz)
- Einstellbar in 1-Hz Schritten
- Hubhöhe frequenz- und gewichtsabhängig (0,3-1,9mm)
- Gemäß EN 60601-1
- Zeitschaltung 1-60 Minuten (Ø15-20 Min)
- Programmfunktion
- Schallemission am Kopf: 67dB(A), bei 100-kg Last
- Max. Traglast: stehend 125kg, liegend 150kg
- Nennspannung: 230V AC
- Sicherung: T3.15AL250





## Technische Informationen

### DOGCELL – a long wave to success

1. Technische Informationen
2. Wirkungsweise
3. Studienlage
4. Thm / Praxis Beispiel

Die weltweit erste Ganzkörperliege für Hunde mit radialer, niederenergetischer Stosswelle

- Definitiv Stosswelle – Physikalisch Druckwelle
- Niederenergetisch und gut verträglich
- Steuerungsmodul aus der Human-Medizin implementiert
- Steuerungsmodul:
  - Einfache Bedienung
  - Programme für einzelne Hunde
  - Übersichtlicher und Benutzerfreundlicher Bildschirm
- Medizinische Auflage zur tieferen Entspannung
- Gezielte Ausstattung. Grundlagen Studie der Uni Glasgow zu Hunden
- Begrenzung der Behandlung beim Hund auf 18 HZ



Abbildung 16: Auswahl Therapie





## Funktionsweise MTT



Die DOGCELL Matrix erzeugt gleichmäßige, gut verträgliche Wellen auf biomechanischer Basis und überträgt diese auf den ganzen Hunde-Körper. Diese erzeugen niederenergetische Mikroschwingungen, welche sich wellenartig im gesamten Hunde-Körper ausbreiten und jede einzelne Zelle anregen. Die hierdurch ausgelösten Reaktionen in den Körperzellen können in den flüssigen Bereichen und den Zwischenzellräumen eine effektive Stoffwechselreaktion auslösen. Die gesteigerten Stoffwechselreaktionen sorgen für Stoffaustausch, also auch für entgiftende und aufnehmende Effekte. Diese positiven Eigenschaften sind im Bereich der Therapie von großer Bedeutung.

Bei der DOGCELL Matrix handelt es sich sowohl um biomechanische Wellen als auch um Schwingungen. Im Gegensatz zur „Extrakorporalen Stoßwelle“ wird jedoch keine punktuelle, explosionsartige Kraftentladung auf den Körper gerichtet, sondern ein sanfter, durch biomechanischen Wellen erzeugter Schwingungseintrag herbeigeführt.



## Agenda

### **evocell – a long wave to success**

1. Technische Informationen
2. Wirkungsweise
3. Studienlage
4. Take home messages / Praxis Beispiel

### **Literatur**



## Extrakorporale Stoßwellen

### Fokussierte Stoßwelle

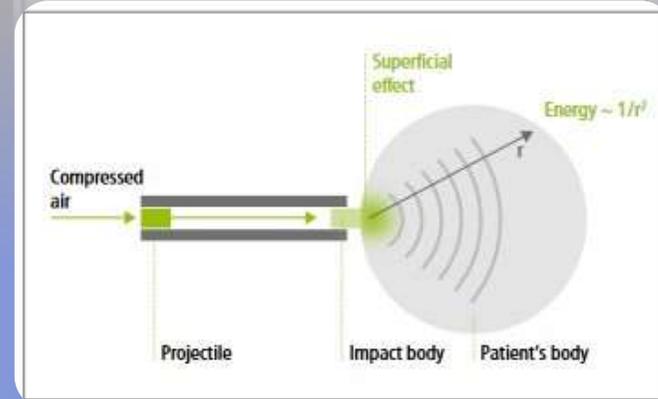
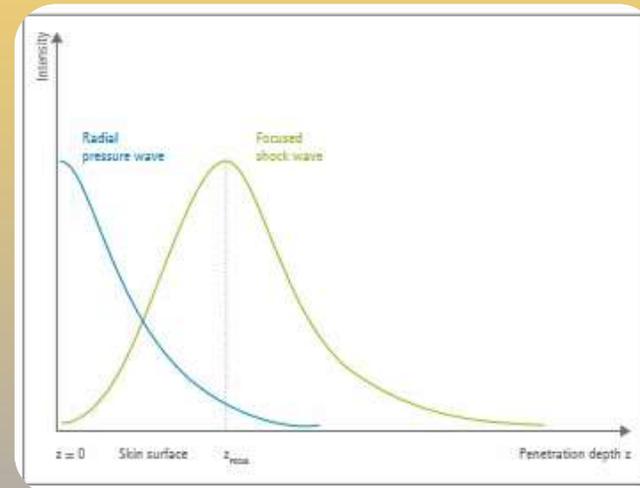
- Hohe Eindringtiefe
- Kurze Schallimpulse
- Behandlung Nieren-/Gallensteine, Gewebeseinschlüsse & Kalkablagerungen
- 2-4 Hertz (aber auch bis 35 Hz)

### Radiale Stoßwelle

- Definitiv eher Druckwelle
- Massage-artiger Effekt
- Oberflächliche Behandlung
- Gegen muskuläre Verspannungen
- Alle grundlegenden Effekte im weiteren Verlauf oder auf Anfrage

### DOGCELL – a long wave to success

1. Technische Informationen
2. Wirkungsweise
3. Studienlage
4. Thm / Praxis Beispiel





## Extrakorporale Stoßwellen

### DOGCELL – a long wave to success

1. Technische Informationen
2. Wirkungsweise
3. Studienlage
4. Thm / Praxis Beispiel

#### Immunabwehr

- Reduktion Leukozyten-Migration
- Weniger Zytokine, Interleukine und Chemokine
- Reduktion Entzündungsantwort des Körpers

#### Schmerz

- Hyperstimulation der Analgetika
- Ödem, Schwellungs- und Entzündungsreduktion
- Genexpression TGF-beta 1 und IGF-1

#### Knochenaufbau

- Stimulation Osteoblasten-Aktivität
- Förderung Ausbreitung & Vermehrung

#### Sonstige Effekte

- Neovaskularisation (Wundheilung)
- Bildung Neurotransmitter (Stickstoffmonoxid)
- Tenozyten Anregung → Tendinitis repair (Banes et al., 1999)



## Wirkungsweise

### DOGCELL – a long wave to success

1. Technische Informationen
2. Wirkungsweise
3. Studienlage
4. Thm / Praxis Beispiel

#### Extrakorporale Stoßwellen

- Seit 1966 in der Medizin
- 1980 in vivo am Menschen
- Energieflußdichte entscheidend
- 65% Energie werden bei kortikalem Knochen übertragen
- Kavitationseffekte
- fokussiert & radial z.B. zur Decalzifizierung, und bei Tendinopathien

#### Mechanotransduktion

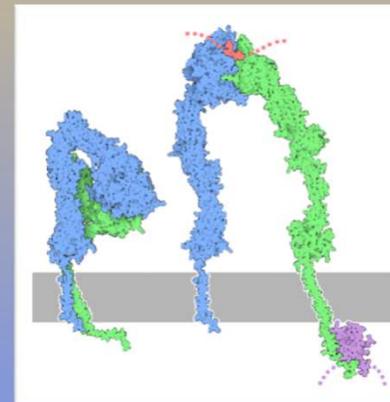
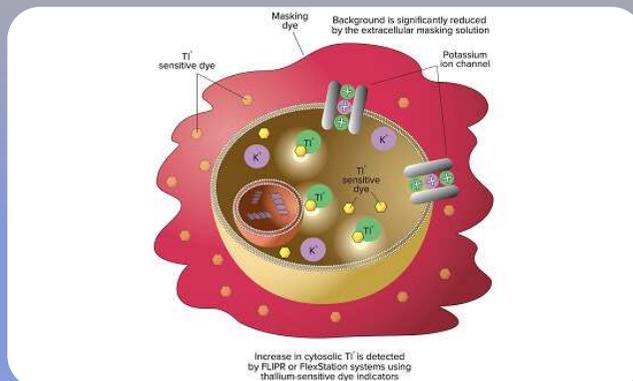
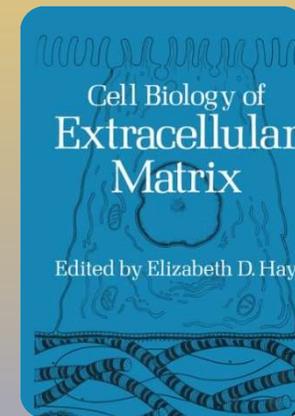
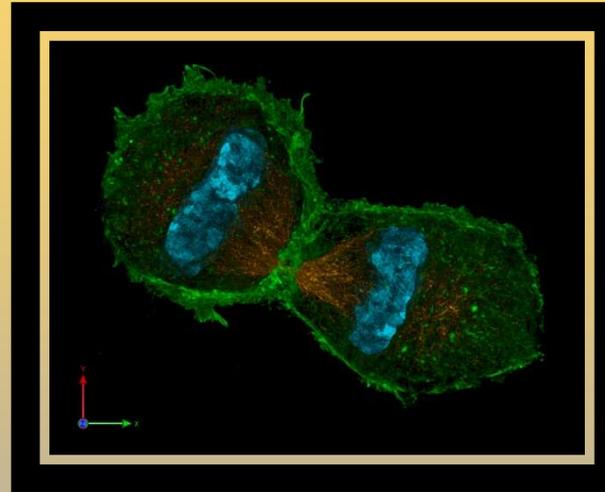
- Effekt der Stoßwelle
- Indirekte Wirkung als Aktivator einer Zellantwort
- Bewirkt zelluläre Umstrukturierung der ECM aber auch der Zellbestandteile
- Neovaskularisation, erhöhte Blutversorgung
- Initiiert Migration, Proliferation, Differenzierung sowie Apoptose
- Über 80% aller Zellbausteine mechano-sensitiv



## Mechanotransduktion

### Mechanosensitive Bausteine:

- Extrazelluläre Matrix
- Integrine
- Fokale Adhäsionen
- Ionenkanäle
- Zytoskelett
- Transmembranproteine



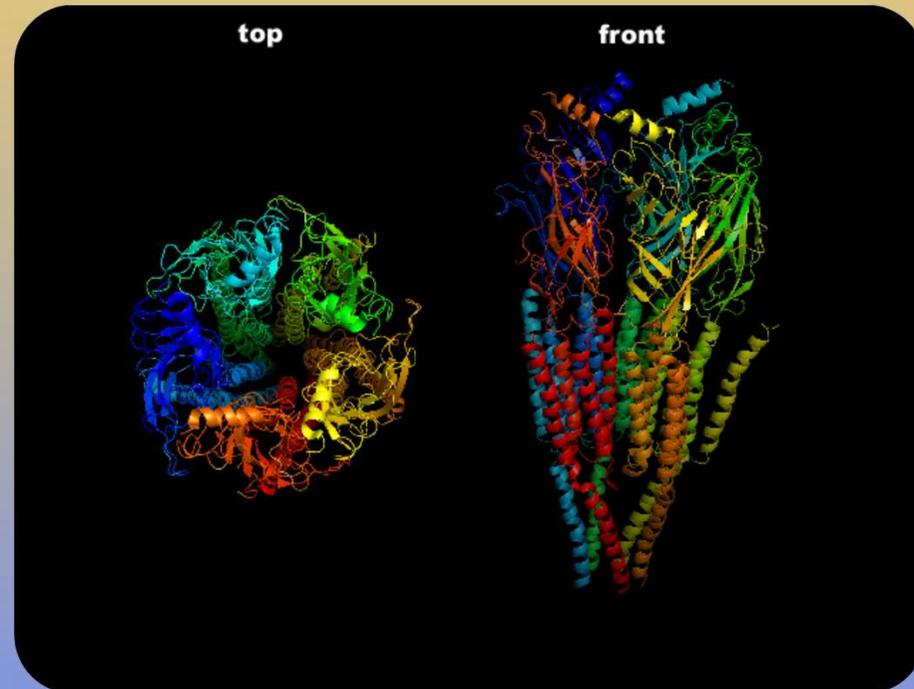
Quelle: David S. Goodsell  
Wiki-Pharma, Molecular Devices



## Mechanosensitive Bausteine – Ionenkanäle

### Ionenkanäle:

- Spezielle Proteine/Schließbare Poren
- Ionenaustausch durch die Zellmembran
- Umwandlung mechanischer Signale
- Zugkräfte auf der Doppelschicht → Öffnung
- Zugkräfte an den Transmembranproteinen → Öffnung
- Depolarisation → elektrisches Signal → Aktivität



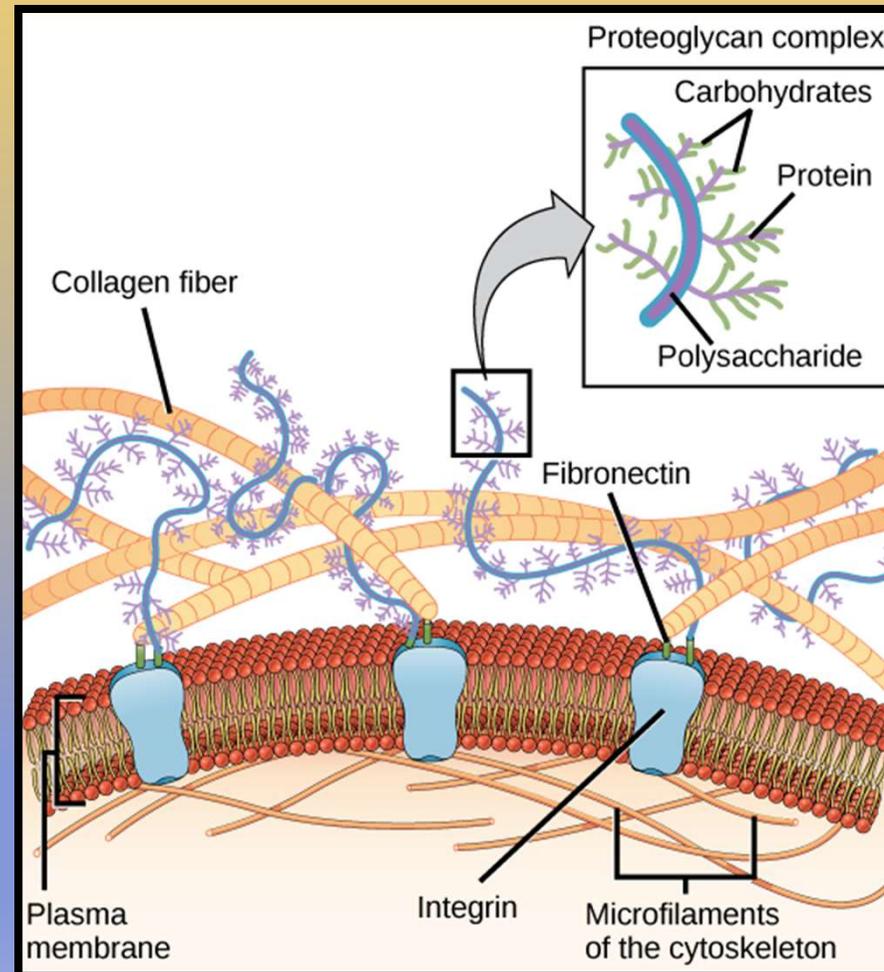
Quelle: Wikipedia



## Mechanosensitive Bausteine – Die Extrazelluläre Matrix (ECM)

### Extrazelluläre Matrix:

- Hält Zellen zusammen
- „Fängt“ Zellen ein
- Zellen adhären
- Signalweiterleitung
- Wechselwirkungen der Zelloberflächen-Rezeptoren und dem Zytoskelett
- Steuerung Zellwachstum
- Steter Auf- und Abbau der ECM



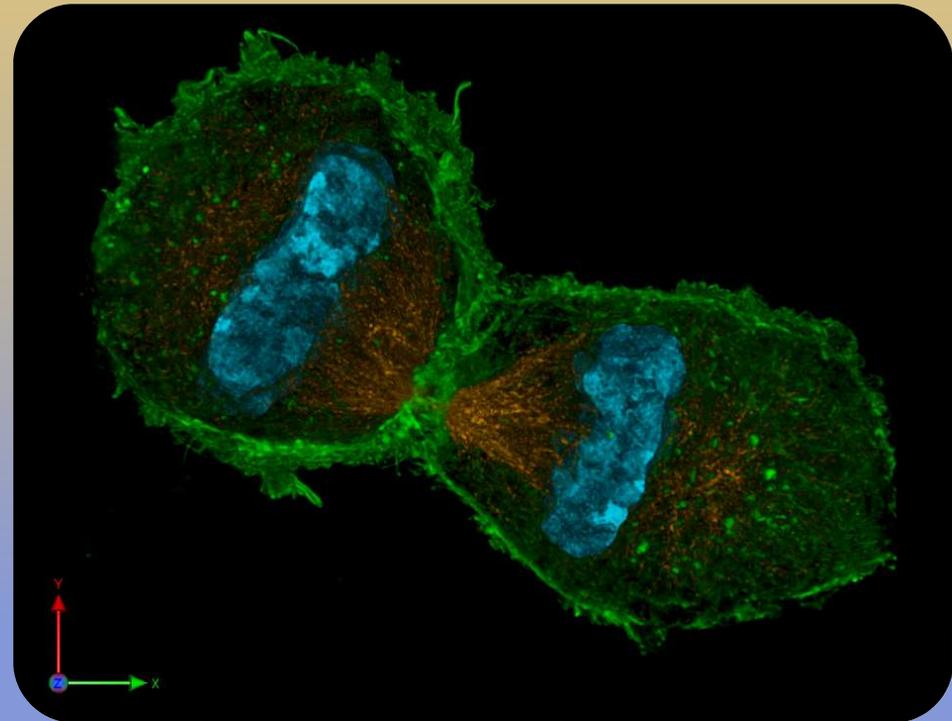
Quelle: Khan Academy



## Mechanosensitive Bausteine – Integrine

### Integrine:

- Zelladhäsionsmoleküle/Membranproteine
- Zell-Zell Interaktion
- Zellwachstum
- Differenzierung
- Genexpression
- Apoptose
- Verbindung extrazellulär über fokale Adhäsionen
- Intrazellulär über Talin & Vinculin/ $\alpha$ -Actinin



Quelle: Wikipedia



## Agenda

### **evocell – a long wave to success**

1. Technische Informationen
2. Wirkungsweise
3. Studienlage
4. Take home messages / Praxis Beispiel

### **Literatur**



## Exkurs – Studie Praxis Willich

	2021/22											
	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J
• DOGCELL												
• Einweisung												
• Datenerhebung												
• Effektivität steigern												
• Anpassungen												



## Agenda

### **evocell – a long wave to success**

1. Technische Informationen
2. Wirkungsweise
3. Studienlage
4. Take home messages / Praxisbeispiel

### **Literatur**



## Take home message about Mechanotransduktion Mechanismen

- Über 80% der Zellbausteine sind mechanosensitiv
- Zellen lassen sich rein mechanisch aktivieren
- Die ECM strukturiert sich ständig neu
- Mechanotransduktion erhöht die Kommunikationsfähigkeit von Zellen
- Mechanotransduktion erhöht die Sensibilität von Zellen (mechanische Vorspannung, d'Agostino et al., 2015)
- Moleküle lassen sich energetisch verändern allein durch deren räumliche Anordnung (Konformation)
- Eine gestörte Mechanotransduktion wird als Ursache oder Folge von Krankheiten gesehen (z.B. Aneurysmen, Atherosklerose, Osteoporose, Muskeldystrophien, Kardiomyopathien, Heydemann & McNally, 2007; Tietse et al., 2020; Gimbrone et al., 2000)
- Eine Grundlage wurde auf Ebene des Menschen geschaffen und auf die Anatomie des Hundes projiziert



## Physiotherapeutin S. Zimmermann - Willich

### DOGCELL Gen1

- Teil des Physio-Arbeitsablaufes
- Testphase 12 Monate
- Assistenz der Praxis nimmt Daten auf

### Patientenauswahl

- Rein freiwillige Basis – 46 Teilnehmer
- Anwendung in der Schmerztherapie

### Anwendung

- Max 15 HZ, 2 min a 10 HZ/ 15 min 15 HZ / 2min 10 HZ
- Niedrige Belastung und hoher Entspannungs – Effekt
- Ausnahme Max, Benny und Oskar mit 18 HZ

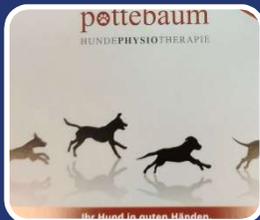


## Hunde in der breiten Gesundheits-Welt betreuen



### Ernährung

- Spezifisch ausgewogen
- Homöopathisch



### Hunde-Physiotherapie

- Grundlagen
- Keine Angst vor einem Handycap



### Stosswellentherapie

- radial
- niederenergetisch



## Exkurs: Praxisbeispiele aus der eigenen Studie

1. Max hat bereits Ende 2020 angefangen diese Form der radialen Stosswellentherapie einmal pro Woche zu nutzen. Hunde haben weniger Zellen und damit hat die Therapie einen hohen Wirkungsgrad. Max hatte eine Spondylose und Bandscheibenvorfälle. Zur Stärkung der Muskulatur und der Knochen ist diese Therapieform ideal und regt die Zellen extrakorpolar an.

Auch bei Hunden ist die „Gate Control“ Wirkung deutlich spürbar und es ist einfach sehr angenehm und entspannend für den Hund.

Wir haben in der gesamten Phase versucht wöchentlich 2 Mal die DOGCELL zu nutzen und Max damit zu unterstützen.

2. Balu hatte einen diagnostizierten Kreuzbandriss im rechten Knie. Hunde sind anatomisch analog des Menschen gebaut. Entsprechend hat der Hund nur im hinteren Bereich Kreuzbänder. Die physiotherapeutische Behandlung wurde durch die DOGCELL unterstützt.

Die Muskulatur blieb stabil und das Kreuzband wurde vom Start an gut durchblutet, durch die DOGCELL. Somit war der Heilungsprozess atypisch schnell und Balu springt heute wieder wie ein ganz „Junger“. Schmerzmittel waren nicht erforderlich.



## Agenda

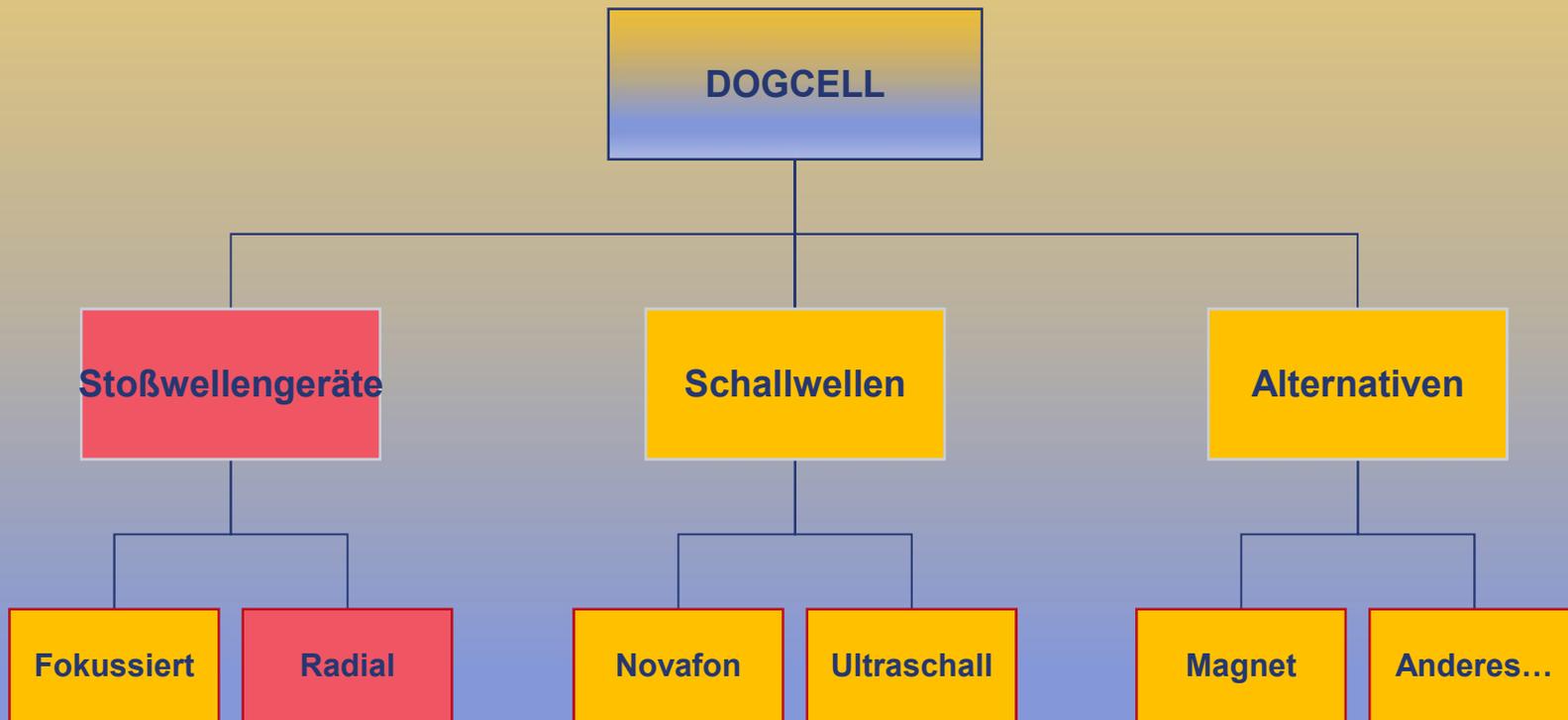
### **evocell – a long wave to success**

1. Technische Informationen
2. Wirkungsweise
3. Studienlage
4. Take home messages / Praxisbeispiel

### **Literatur**



## Äquivalenzprodukte



Der Ursprung basiert auf einem medizinischen Gerät aus der Human-Medizin. Hier besteht eine vollständige medizinische Zulassung. Diese ist auf Ebene der Veterinär-Medizin nicht notwendig



## Äquivalenzprodukte – Unterschiede/Gemeinsamkeiten zur Stoßwelle

### Stoßwellen Systeme

- Wissenschaftlich gut untersucht
- GOÄ-Ziffer
- Etabliert in Arztpraxen
- Überschaubarer Preis
- Teilweise schmerzhaft
- Aktive Anwendung nötig (Personal)



### DOGCELL

- Evidenzbasiertes Wissen aus der Human Medizin
- Nebenwirkungen: sehr gering
- Schmerzlose Behandlung
- Auch ohne begleitende Aufsicht anwendbar – Mit Besitzer
- Nicht zerstörerisch da niederenergetisch





„Gib dem Menschen einen Hund und seine Seele wird gesund“



Quelle: Wikipedia



## Forschungsliteratur Mechanotransduktion - Human

- Maniotis, A. J., Chen, C. S., & Ingber, D. E. (1996). Demonstration of mechanical connections between integrins, cytoskeletal filaments, and nucleoplasm that stabilize nuclear structure. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 94(3), 849–854.
- Matthews, B. D., Overby, D. R., Mannix, R., & Ingber, D. E. (2006). Cellular adaptation to mechanical stress: role of integrins, Rho, cytoskeletal tension and mechanosensitive ion channels. *J. Cell Sci.*, 119(3), 508.
- Orhan, Z., Cam, K., Alper, M., Ozturan, K. (2004). The effects of extracorporeal shock waves on the rat Achilles tendon: is there a critical dose for tissue injury? *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 124(9): 631-635.
- Robling, A. G., & Turner, C. H. (2009). Mechanical Signaling for Bone Modeling and Remodeling. *Critical reviews in eukaryotic gene expression*, 19(4), 319–338.
- Rompe, J. D., Cacchio, A., Furia, J. P., Maffulli, N. (2009). Low-Energy Extracorporeal Shock Wave Therapy as a Treatment for Medial Tibial Stress Syndrome. *American Journal of Sports Medicine*, 38, 125.
- Rubin, C. T. & McLeod, K. J., (1984). Promotion of bony ingrowth by frequency-specific, low-amplitude mechanical strain. *ClinOrthopRelat Res*, 298, 165-74.
- Sukharev, S., & Corey, D. P. (2004). Mechanosensitive Channels: Multiplicity of Families and Gating Paradigms. *Sci. STKE*, 2004(219), re4. <https://doi.org/10.1126/stke.2192004re4>.
- Uhlig, S. (2002). Ventilation-induced lung injury and mechanotransduction: stretching it too far? *Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol*, 282(5), L892. <https://doi.org/10.1152/ajplung.00124.2001>.



## Forschungsliteratur Mechanotransduktion - Human

- Vogel, V. (2006). MECHANOTRANSDUCTION INVOLVING MULTIMODULAR PROTEINS: Converting Force into Biochemical Signals. *Annu. Rev. Biophys. Biomol. Struct.*, 35(1), 459–488. <https://doi.org/10.1146/annurev.biophys.35.040405.102013>.
- Wang, N., Butler, J. P., & Ingber, D. E. (1993). Mechanotransduction across the cell surface and through the cytoskeleton. *Science*, 260(5111), 1124. <https://doi.org/10.1126/science.7684161>.
- Wang, N., Naruse, K., Stamenović, D., Fredberg, J. J., Mijailovich, S. M., Tolić-Nørrelykke, I. M., . . . Ingber, D. E. (2001). Mechanical behavior in living cells consistent with the tensegrity model. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 98(14), 7765–7770. <https://doi.org/10.1073/pnas.141199598>
- Warden, S. J. & Turner, C. H., (2004). Mechanotransduction in cortical bone is most efficient at loading frequencies of 5-10 Hz. *Bone*,34,261-70.
- Ye, C., Bai, L., Yan, Z.-Q., Wang, Y.-H., & Jiang, Z.-L. (2008). Shear stress and vascular smooth muscle cells promote endothelial differentiation of endothelial progenitor cells via activation of Akt. *Clinical Biomechanics*, 23, S118-S124. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2007.08.018>.
- Zhang, Y., Gao, F., Popov, V. L., Wen, J. W., & Hamill, O. P. (1999). Mechanically gated channel activity in cytoskeleton-deficient plasma membrane blebs and vesicles from *Xenopus* oocytes. *The Journal of Physiology*, 523, 117–130. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7793.2000.t01-1-00117.x>



## Vergleich Mensch – Hund Teil 1

### Hunde haben sogar unsere Krankheiten

Millionen Menschen leiden an Krebs, Allergien, Epilepsie oder Herzkrankheiten — genau wie auch viele Hunde. Außerdem zeigen die Vierbeiner auch „menschliche“ Verhaltensstörungen wie Panikstörungen, Zwangsneurosen oder Aufmerksamkeitsstörungen. Ádám Miklósi fand heraus, dass Hunde mit typischen ADHS-Symptome ebenfalls veränderte DRD4-Dopamin-Rezeptoren haben, genau wie betroffene Menschen.

Es gibt viele verschiedene Untersuchungen über den Einfluss, den Hunde auf ihre Besitzer haben. **Die meisten zeigen:** Die Haustiere stabilisieren uns psychisch und machen uns gesünder. Hunde-Besitzer haben durchschnittlich einen niedrigeren Blutdruck sowie bessere Cholesterinwerte und sind weniger anfällig für Stress als Menschen ohne Hund. Nach einem Herzinfarkt ist die Überlebensrate von Hundehaltern sogar achtmal so hoch wie von Menschen ohne Hund.

Business Insider 2020 – Japanische Studie



## Forschungsliteratur Prof. Dr. Susanne Lauer

### **Stoßwellentherapie:**

Extrakorporale Stoßwellen sind akustische Wellen, die mit hohem Druck und hoher Geschwindigkeit außerhalb des Körpers generiert werden. Stoßwellentherapie kann bei Hunden mit Arthrose zu einer deutlich verbesserten Schmerzkontrolle und weniger Lahmheit führen. Im Vergleich zu anderen Behandlungsformen hat Stoßwellentherapie den Vorteil, dass sie bei fast allen Hunden ohne Sedation/Narkose durchgeführt werden kann, mit sehr wenig Risiken gerechnet werden muss und die Therapie leicht durchführbar ist.

Extrakorporale Stoßwellentherapie ist eine effektive physiotherapeutische Modalität, die nachweislich zur verstärkten Gewebsheilung führt und einen analgetischen Effekt erzeugt. Sie stimuliert die Regeneration von verletztem Gewebe nach Verletzungen und verhindert die Schmerzentstehung durch eine Permeabilitätsänderung von Zellmembranen. Zusätzlich wird die axonale Nervenregeneration gefördert. Proentzündliche biochemische Vorgänge werden in ischämischem Gewebe supprimiert und Schwellungen reduziert. Bei Hunden wurde extrakorporale Stoßwellentherapie bereits bei Tendonitiden, Spondylosen, Pseudoarthrosen, zur verbesserten Knochenheilung, bei Osteoarthrose und auch bei degenerativer Lumbosakralstenose eingesetzt.

Quelle: LMU München