

ZUR SOFORTIGEN VERÖFFENTLICHUNG

Orthomolecular Medicine News Service, 22. Mai 2026



Warum die Ergebnisse der Zelltherapie variieren: Die Rolle der Biologie des Wirtssystems

von Richard Z. Cheng, MD, PhD

Chefredakteur, Orthomolecular Medicine News Service (OMNS)

Anmerkung der Redaktion:

Dieser Artikel ist der erste Teil einer dreiteiligen Serie, die sich mit einer zentralen Frage der regenerativen Medizin befasst:

Warum zeigen Patienten, die dieselbe zellbasierte Therapie erhalten, oft deutlich unterschiedliche Ergebnisse?

Diese Serie beleuchtet diese Frage aus einer systemischen Perspektive und konzentriert sich dabei auf die Rolle der Biologie des Wirts, regulatorischer Netzwerke und des klinischen Kontexts bei der Gestaltung des therapeutischen Ansprechens.

In den folgenden Artikeln werden die zugrunde liegenden Mechanismen – insbesondere die Insulin-Cortisol-Vitamin-C-Achse (ICV) – untersucht und ein praktischer Rahmen für die Optimierung auf Systemebene zur Verbesserung der klinischen Ergebnisse skizziert.

Einleitung

Zellbasierte Therapien – insbesondere Stammzellbehandlungen – gehören zu den vielversprechendsten neuen Bereichen der modernen Medizin. Von Stoffwechselerkrankungen bis hin zu Fortpflanzungsstörungen bieten sie das Potenzial, Krankheiten nicht nur zu behandeln, sondern auch Funktionen wiederherzustellen.

Doch in der klinischen Praxis zeigt sich immer wieder eine Beobachtung:

Die Ergebnisse variieren erheblich von Patient zu Patient.

Patienten, die ähnliche Zellprodukte nach vergleichbaren Protokollen erhalten, zeigen oft deutlich unterschiedliche Ergebnisse. Einige weisen eine signifikante Verbesserung auf, während andere nur einen bescheidenen oder gar keinen Nutzen erzielen.

Klinische Studien sowohl in der Stoffwechsel- als auch in der Reproduktionsmedizin haben von heterogenen Ergebnissen nach zellbasierten Interventionen berichtet, selbst unter kontrollierten Bedingungen [\[1–5\]](#). Diese Beobachtungen deuten darauf hin, dass Faktoren eine Rolle spielen, die über die Zellqualität und die Verabreichungstechnik hinausgehen.

Eine fehlende Variable: Das Wirtssystem

Bei Erkrankungen wie Typ-2-Diabetes mellitus (T2DM) und vorzeitiger Ovarialinsuffizienz (POI) zeigt sich ein einheitliches Muster: Zellen funktionieren nicht isoliert.

Ein und dieselbe Intervention kann in unterschiedlichen biologischen Umgebungen zu unterschiedlichen Ergebnissen führen.

Dies deutet auf einen entscheidenden – und wahrscheinlich dominierenden – Faktor hin: das Wirtssystem, in das die Therapie eingeführt wird [\[6\]](#).

Zellen funktionieren nicht isoliert; ihr Überleben, ihre Integration und ihre Aktivität werden durch den metabolischen, endokrinen und biochemischen Zustand des Wirts bestimmt.

Vom zellzentrierten zum systemzentrierten Denken

Die moderne regenerative Medizin ist weitgehend **zellzentriert** und konzentriert sich auf:

- die Identifizierung dysfunktionaler oder fehlender Zellpopulationen
- die Zufuhr von Ersatz- oder stimulierenden Zellen
- die Erwartung einer Wiederherstellung der Funktion

Diesem Modell liegt die Annahme zugrunde, dass die Wirtsumgebung ausreichend unterstützend ist.

Chronische Erkrankungen sind jedoch häufig gekennzeichnet durch:

- Stoffwechselstörungen
- chronische Stresssignale
- Mangel an Mikronährstoffen
- gestörtes Redoxgleichgewicht
- Umwelt- und toxische Belastung

Diese Faktoren bestimmen das **Umfeld**, in dem therapeutische Zellen wirken müssen [\[7–10\]](#).

Eine zentrale Frage ist daher, wie dieses „Wirtssystem“ auf klinisch aussagekräftige Weise konzeptualisiert und gemessen werden kann.

Die ICV-Achse: Ein regulatorischer Rahmen

Eine Perspektive auf Systemebene lässt sich anhand der **Insulin-Cortisol-Vitamin-C-Achse (ICV-Achse)** [11] konzeptualisieren, die die metabolische, endokrine und Redox-Regulation integriert [6, 12].

- **Insulin** reguliert die Stoffwechselsignale und die Nährstoffverwertung
- **Cortisol** koordiniert Stressreaktionen und die systemische Anpassung
- **Vitamin C** spielt eine wesentliche Rolle bei der antioxidativen Abwehr, der Kollagensynthese und der Steroidhormonbiosynthese

Vitamin C ist in der orthomolekularen Medizin von besonderer Bedeutung. Es ist in endokrinen Geweben, darunter den Nebennieren und den Eierstöcken, in hoher Konzentration vorhanden, wo es die Hormonsynthese unterstützt und vor oxidativem Stress schützt. Bei chronischen Erkrankungen kann der physiologische Bedarf an Vitamin C erheblich ansteigen, was möglicherweise zu einem funktionellen Mangel führen kann.

Störungen entlang dieser Achse können zu einem biologischen Zustand führen, der:

- stoffwechseltechnisch instabil
- hormonell dysreguliert
- redoxgestört

Auswirkungen auf regenerative Therapien

Der Erfolg zellbasierter Therapien hängt von mehreren systemabhängigen Prozessen ab:

- Zellüberleben
- Differenzierung und Signalübertragung
- Gewebeintegration
- anhaltende funktionelle Aktivität

Studien deuten darauf hin, dass in geschwächten Systemen:

- das Überleben der Zellen möglicherweise beeinträchtigt ist
- Signalwege verändert sein könnten
- die Regenerationsreaktionen abgeschwächt sein können [13, 14]
- Umgekehrt wurde die Optimierung der Wirtsumgebung sowohl im experimentellen als auch im klinischen Kontext mit einer verbesserten Regenerationsfähigkeit in Verbindung gebracht [15].

Zwei Krankheiten, ein Prinzip

Diese systemabhängige Variabilität lässt sich in verschiedenen klinischen Bereichen beobachten.

Bei Typ-2-Diabetes:

- Insulinresistenz und Hyperinsulinämie
- mitochondriale Dysfunktion
- chronische, leichtgradige Entzündung

schaffen ein metabolisch ungünstiges Umfeld für die Erholung und Regeneration der Betazellen [\[6, 16\]](#).

Bei vorzeitiger Ovarialinsuffizienz:

- Störung der Hypothalamus-Hypophysen-Ovar-Achse
- oxidativer Stress
- beeinträchtigte Follikelsignalisierung

können die Reaktionsfähigkeit des Eierstockgewebes auf regenerative Maßnahmen einschränken.

Trotz unterschiedlicher klinischer Erscheinungsbilder spiegeln beide Erkrankungen zugrunde liegende Störungen der systemischen Regulation wider.

Neukonzeption der regenerativen Medizin

Wenn therapeutische Ergebnisse vom Systemzustand beeinflusst werden, könnte die regenerative Medizin von einem umfassenderen klinischen Modell profitieren:

von der „Zelltherapie“ hin zur „systemabhängigen Therapie [\[6\]](#)“.

Dieser Ansatz könnte Folgendes umfassen:

Vor dem Eingriff:

- Stoffwechselstabilisierung
- Stressregulierung
- Korrektur von Mikronährstoffmangel
- Optimierung des Redoxgleichgewichts

Nach der Intervention:

- Aufrechterhaltung der Stoffwechsel- und Hormonstabilität
 - fortgesetzte Ernährungsunterstützung
 - Reduzierung von Umwelt- und toxischen Stressfaktoren
-

Ein Wandel im klinischen Denken

Diese Perspektive schmälert nicht den Wert zellbasierter Therapien. Vielmehr bietet sie einen Rahmen, um deren Ergebnisse besser zu verstehen und möglicherweise zu verbessern.

Die Zelltherapie eröffnet neue Möglichkeiten.

Das biologische System beeinflusst, wie sich dieses Potenzial entfaltet.

Schlussfolgerung

Die Variabilität der Ergebnisse in der regenerativen Medizin lässt sich wahrscheinlich nicht allein durch technische Faktoren erklären [\[15, 17\]](#). Eine systemische Perspektive legt nahe, dass die Wirtsumgebung eine zentrale und potenziell modifizierbare Rolle spielt.

Die Integration metabolischer, endokriner und orthomolekularer Optimierungsmaßnahmen in klinische Protokolle könnte dazu beitragen, die Konsistenz und Dauerhaftigkeit der Ergebnisse zu verbessern.

Die Zukunft der regenerativen Medizin könnte daher nicht nur von der Weiterentwicklung zellulärer Technologien abhängen, sondern auch von der Entwicklung von Strategien zur Vorbereitung und Aufrechterhaltung der biologischen Systeme, in denen diese Therapien angewendet werden.

Über den Autor

Dr. med. Richard Z. Cheng, PhD, ist Chefredakteur des *Orthomolecular Medicine News Service* und ein Arzt und Wissenschaftler, der sich auf integrative und orthomolekulare Ansätze bei chronischen Erkrankungen spezialisiert hat. Seine Arbeit konzentriert sich auf systemische Rahmenkonzepte für Stoffwechsel-, Entzündungs- und degenerative Erkrankungen.

Er bietet internationale Beratung für komplexe Fälle an, die einen systemischen Ansatz erfordern. Weitere Veröffentlichungen sind auf seinem Substack verfügbar.

Literaturverzeichnis (Auszug)

1. Zarei, M. Mesenchymale Stammzelltherapie bei Typ-2-Diabetes: Mechanismen, klinische Evidenz und zukünftige Richtungen. *Mol Biol Rep* 2025, 52, (1), 1046. DOI: [10.1007/s11033-025-11133-7](https://doi.org/10.1007/s11033-025-11133-7).
2. Manikandan, S.; Hariprasad, R.; Bagepally, B.S. Wirksamkeit und Sicherheit der Stammzelltherapie bei Patienten mit Diabetes mellitus – eine systematische Übersicht und Metaanalyse. *Syst Rev* 2026, 15, (1), 75. DOI: [10.1186/s13643-025-03054-0](https://doi.org/10.1186/s13643-025-03054-0).
3. Waris, S.; Begam, H.H.; Kumar, M.P.; et al. Aus Stammzellen gewonnene Betazell-Therapien: Fortschritte bei der Verkapselung und immunologische Hürden bei der Diabetesbehandlung. *Cells* 2026, 15, (2), 191. DOI: [10.3390/cells15020191](https://doi.org/10.3390/cells15020191).
4. Lin, T.-M.; Lin, T.-C.; Lin, C.-H.; et al. Überblick über die wichtigsten klinischen Studien zur Untersuchung von stammzellbasierten Therapien bei Diabetes. *Diabetes & Metabolism* 2026, 52, (2), 101738. DOI: [10.1016/j.diabet.2026.101738](https://doi.org/10.1016/j.diabet.2026.101738); online verfügbar online: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1262363626000170>.
5. Schwarz, K.A.; Leonard, J.N. Entwicklung zellbasierter Therapien für eine robuste Schnittstelle zur Physiologie des Wirts s. *Adv Drug Deliv Rev* 2016, 105, (Pt A), 55–65. DOI: [10.1016/j.addr.2016.05.019](https://doi.org/10.1016/j.addr.2016.05.019).
6. Martins, A. Die Vereinigung von Pharmakologie, Systembiologie und regenerativer Medizin zur Förderung personalisierter Therapien. *Front. Pharmacol.* 2025, 16. DOI: [10.3389/fphar.2025.1729610](https://doi.org/10.3389/fphar.2025.1729610); online verfügbar unter : <https://www.frontiersin.org/journals/pharmacology/articles/10.3389/fphar.2025.1729610/full>.
7. Lepp, H.-L.; Amrein, K.; Dizdar, O.S.; et al. LLL 44 – Modul 3: Mikronährstoffe bei chronischen Erkrankungen. *Clinical Nutrition ESPEN* 2024, 62, 285–295. DOI: [10.1016/j.clnesp.2024.05.009](https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2024.05.009); Online verfügbar: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405457724001281>.
8. Qin, Y.; Qian, C.; Li, W.; et al. Oxidativer Stress: Molekulare Mechanismen, Erkrankungen und therapeutische Ansatzpunkte. *MedComm (2020)* 2026, 7, (2), e70600. DOI: [10.1002/mco2.70600](https://doi.org/10.1002/mco2.70600).
9. Grant, W.B.; Wimalawansa, S.J.; Pludowski, P.; et al. Vitamin D: Evidenzbasierte gesundheitliche Vorteile und Empfehlungen für Bevölkerungsrichtlinien. *Nutrients* 2025, 17, (2), 277. DOI: [10.3390/nu17020277](https://doi.org/10.3390/nu17020277).
10. Młynarska, E.; Lisińska, W.; Hossa, K.; et al. Vitamin D und chronische Erkrankungen: Ein Überblick über Stoffwechsel- und Herz-Kreislauf-Erkrankungen. **Pharmaceuticals** 2025, 18, (10), 1467. DOI: [10.3390/ph18101467](https://doi.org/10.3390/ph18101467); Online verfügbar: <https://www.mdpi.com/1424-8247/18/10/1467>.
11. Cheng, R.Z.; Levy, T.E.; Hunninghake, R. Die Insulin-Cortisol-Vitamin-C-Achse: Ein fehlendes Regulationssystem in der metabolischen und hormonellen Homöostase – Ein narrativer Übersichtsartikel. 2025.

DOI: [10.20944/preprints202512.0217.v1](https://doi.org/10.20944/preprints202512.0217.v1); Online verfügbar
online: <https://www.preprints.org/manuscript/202512.0217>.

12. Pianko, M.J.; Golob, J.L. Wechselwirkungen zwischen Wirt und Mikroben und deren Auswirkungen bei multiplem Myelom und hämatopoetischer Stammzelltransplantation. *Cancer Metastasis Rev* 2022, 41, (2), 367–382.

DOI: [10.1007/s10555-022-10033-7](https://doi.org/10.1007/s10555-022-10033-7).

13. Terashvili, M.; Bosnjak, Z.J. Stammzelltherapien bei Herz-Kreislauf-Erkrankungen. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2019, 33, (1), 209–222. DOI: [10.1053/j.jvca.2018.04.048](https://doi.org/10.1053/j.jvca.2018.04.048).

14. Gibson, D.; Leonforte, C.; Madrigal, A. Strategien zum Umgang mit Spendervariabilität. *Cell and Gene Therapy Insights* 2018. DOI: [10.18609/cgti.2018.087](https://doi.org/10.18609/cgti.2018.087); Online verfügbar: <https://www.insights.bio/cell-and-gene-therapy-insights/journal/article/278/strategies-for-dealing-with-donor-variability>.

15. Petrus-Reurer, S.; Romano, M.; Howlett, S.; et al. Immunologische Überlegungen und Herausforderungen für regenerative Zelltherapien. *Commun Biol* 2021, 4, (1), 798. DOI: [10.1038/s42003-021-02237-4](https://doi.org/10.1038/s42003-021-02237-4); Online verfügbar: <https://www.nature.com/articles/s42003-021-02237-4>.

16. Ahn, B. Fortschritte bei der Insulinresistenz – Molekulare Mechanismen, therapeutische Ziele und zukünftige Richtungen. *Int J Mol Sci* 2025, 26, (6), 2574. DOI: [10.3390/ijms26062574](https://doi.org/10.3390/ijms26062574).

17. National Academies of Sciences, E.; Division, H. und M.; Policy, B. on H.S.; et al. Faktoren, die zur Patientenvariabilität beitragen. In: *Untersuchung der Ursachen für Variabilität im Zusammenhang mit der klinischen Umsetzung von Produkten der regenerativen Medizin: Tagungsband eines Workshops*, National Academies Press (USA), 2019.; Online verfügbar unter: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK544024/>.