

Scientific Evidence for stem cell therapy in SCI (spinal cord injury)

Pabinger C¹, Kobinia G²

Stem cell therapy for SCI (spinal cord injury) started in 1990¹ and the first clinical studies emerged in 2002.^{1, 2}

Based on a review in 2014, where 4147 articles were screened and 24 different studies evaluated, the following conclusions can be drawn:

- Stem cell therapy is extremely safe
- No significant side – effects can be found up to 6 years
- In the following parameters an improvement can be found: (95% CI interval)
 - ASIA motor scale: +2 (-2 to +6)
 - ASIA pinprick score: +16 (-6 to + 39)
 - ASIA light touch score: +20 (-9 to +48)
 - Residual urine: -33 (-90 to +14)
 - lesions older than 2 years improve best.

ODDS Ratio: 6.13 (>1 means statistically that a positive correlation is found)

Furthermore it could be demonstrated, that the improvement is best in chronic lesions as compared to acute lesions and in incomplete lesions a sound improvement can be expected.³

In a study with > 400 patients in Russia, where they started in the year 1990, an improvement can be shown in 60% of the cases and no effect in 40%.¹ Already after the first treatment there was an improvement of the ASIA motor scale (of 10 points) and the residual urine volume. Patient data:

- 19-51 years
- 71% of the patients: 1-5 years after injury, > 5 years: 23%, < 1 year: 6%
- Level: 46% cervical, 49% thoracic, 5% lumbar
- Complete spinal cord injury: 21%, incomplete lesion: 79%
- 5.8 Mio cells transplanted in average
- No significant side effects (up to 20 treatments / patient)

Repetitive treatments (e.g. all 3 months) lead to further improvement as compared to a single treatment.¹

It has to be noted, that the risk of a malignant transformation was only observed in a review with induced stem cell proliferation, that means, that the cells were significantly manipulated in the laboratory.⁴ Therefore, the significant manipulation of cells is prohibited in several EU regulations and we as IRM perform NO significant manipulation.

Mechanism of action

Transplanted stem cells can grow and differentiate, renew themselves and they can migrate to the injured site.⁵ In the respective review from the year 2017 the included 10

ORTHOPÄDIE
Gelenksabnutzung-Arthrose
Osteochondraler Defekt
Osteonekrose
Frakturheilung
Lange Knochendefekte

GEFÄßERKRANKUNGEN
Periphere arterielle
Verschlusskrankheit
Wundheilung

NEUROLOGIE
Rückenmarksverletzung
Schlaganfall
Amyotrophe Lateralsklerose

DOZ. DR. MED. CHRISTOF PABINGER
Facharzt für Orthopädie und
Orthopädische Chirurgie

ÖÄK - DIPLOME:
Sportmedizin
Alpin- und Höhenmedizin
Chirotherapie
Psychosomatik
Komplementäre Medizin -
Akupunktur
Krankenhaushygiene
Notfallmedizin
Klinischer Prüfarzt

LEHRENDER:
Medizinische Universität Innsbruck
FH Joanneum Graz

DOZ. DR. MED. GEORG KOBINIA
Facharzt für Chirurgie
Facharzt für Gefäßchirurgie
Facharzt für Herzchirurgie
Facharzt für Thoraxchirurgie

Präsident der Österreichischen
Gesellschaft für Regenerative Medizin

Gründer und langjähriger Leiter
Abteilung für Herz-Thorax Chirurgie
am Klinikum Klagenfurt

IRM GRAZ
Plüddemanngasse 45
A-8010 Graz
T +43 316 90 82 04 11
F +43 316 90 82 04 20

Mitglied als
erstes steirisches
Gesundheits-
unternehmen



gedruckt auf 100% Recyclingpapier

¹ Doz.Dr.med.Christof Pabinger, www.irm.clinic, Institut für Regenerative Medicine, Plüddemanngasse 45, 8010 Graz, Austria / EU

² Doz.Dr.med.Georg Kobinia, www.regmedaustria.org Austrian Society for Regenerative Medicine, Wollzeile 3, 1010 Vienna, Austria / EU

studies showed a mild improvement of the motor action, a good improvement of the sensitivity and the motor function of the bladder – all studies used bone marrow as donor site.

In a Harvard- review from the year 2018 it was stated, that stem cell therapy using cells from the bone marrow is a promising therapy, because these stem cells can differentiate into nerve cells and they reduce the inflammatory effects, furthermore, stem cell therapy is safe and secure.⁶

The mechanism of action relies on the one hand on the cells itself (the differentiate and act) but on the other hand there is also a modulating paracrine effect, which comes from the so called secretomes, these are excreted proteins, which can be detected up to two years after the treatment.⁷

In the year 2017 the largest hospital in Europe, the AKH in Vienna and its orthopaedic department leader published a review in the largest german paper, describing the positive and regenerative effects of stem cells.⁸

1. Bryukhovetskiy AS, Bryukhovetskiy IS. *Effectiveness of repeated transplantations of hematopoietic stem cells in spinal cord injury.* World J Transplant. **2015**; 5(3): 110-28.
2. Li XC, Zhong CF, Deng GB, Liang RW, Huang CM. *Efficacy and safety of bone marrow-derived cell transplantation for spinal cord injury: a systematic review and meta-analysis of clinical trials.* Clin Transplant. **2015**; 29(9): 786-95.
3. Cheng I, Park DY, Mayle RE, Githens M, Smith RL, Park HY, et al. *Does timing of transplantation of neural stem cells following spinal cord injury affect outcomes in an animal model?* J Spine Surg. **2017**; 3(4): 567-71.
4. Deng J, Zhang Y, Xie Y, Zhang L, Tang P. *Cell Transplantation for Spinal Cord Injury: Tumorigenicity of Induced Pluripotent Stem Cell-Derived Neural Stem/Progenitor Cells.* Stem Cells Int. **2018**; 2018: 5653787.
5. Fan X, Wang JZ, Lin XM, Zhang L. *Stem cell transplantation for spinal cord injury: a meta-analysis of treatment effectiveness and safety.* Neural Regen Res. **2017**; 12(5): 815-25.
6. Dalamagkas K, Tsintou M, Seifalian AM. *Stem cells for spinal cord injuries bearing translational potential.* Neural Regen Res. **2018**; 13(1): 35-42.
7. Cotter EJ, Wang KC, Yanke AB, Chubinskaya S. *Bone Marrow Aspirate Concentrate for Cartilage Defects of the Knee: From Bench to Bedside Evidence.* Cartilage. **2018**; 9(2): 161-70.
8. Chiari C, Walzer S, Stelzener D, Schreiner M, Windhager R. *[Therapeutic utilization of stem cells in orthopedics].* Orthopäde. **2017**; 46(12): 1077-90.

ORTHOPÄDIE
Gelenksabnutzung-Arthrose
Osteochondraler Defekt
Osteonekrose
Frakturheilung
Lange Knochendefekte

GEFÄßERKRANKUNGEN
Periphere arterielle
Verschlusskrankheit
Wundheilung

NEUROLOGIE
Rückenmarksverletzung
Schlaganfall
Amyotrophe Lateralsklerose

DOZ. DR. MED. CHRISTOF PABINGER
Facharzt für Orthopädie und
Orthopädische Chirurgie

ÖÄK - DIPLOME:
Sportmedizin
Alpin- und Höhenmedizin
Chirotherapie
Psychosomatik
Komplementäre Medizin -
Akupunktur
Krankenhaushygiene
Notfallmedizin
Klinischer Prüfarzt

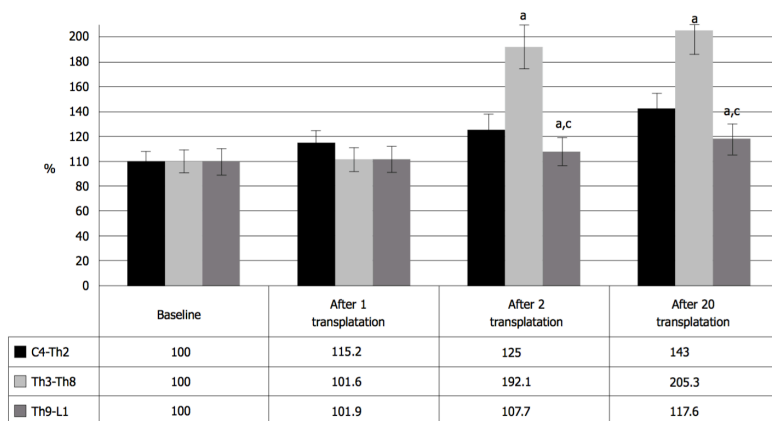
LEHRENDER:
Medizinische Universität Innsbruck
FH Joanneum Graz

DOZ. DR. MED. GEORG KOBINIA
Facharzt für Chirurgie
Facharzt für Gefäßchirurgie
Facharzt für Herzchirurgie
Facharzt für Thoraxchirurgie

Präsident der Österreichischen
Gesellschaft für Regenerative Medizin

Gründer und langjähriger Leiter
Abteilung für Herz-Thorax Chirurgie
am Klinikum Klagenfurt

Bryukhovetskiy AS *et al.* Long-term effects of cell therapy of SCI



ASIA Motor Scale

IRM GRAZ
Plüddemanngasse 45
A-8010 Graz
T +43 316 90 82 04 11
F +43 316 90 82 04 20

Mitglied als
erstes steirisches
Gesundheits-
unternehmen



gedruckt auf 100% Recyclingpapier

ORTHOPÄDIE
Gelenksabnutzung-Arthrose
Osteochondraler Defekt
Osteonekrose
Frakturheilung
Lange Knochendefekte

GEFÄßERKRANKUNGEN
Periphere arterielle
Verschlusskrankheit
Wundheilung

NEUROLOGIE
Rückenmarksverletzung
Schlaganfall
Amyotrophe Lateralsklerose

DOZ. DR. MED. CHRISTOF PABINGER
Facharzt für Orthopädie und
Orthopädische Chirurgie

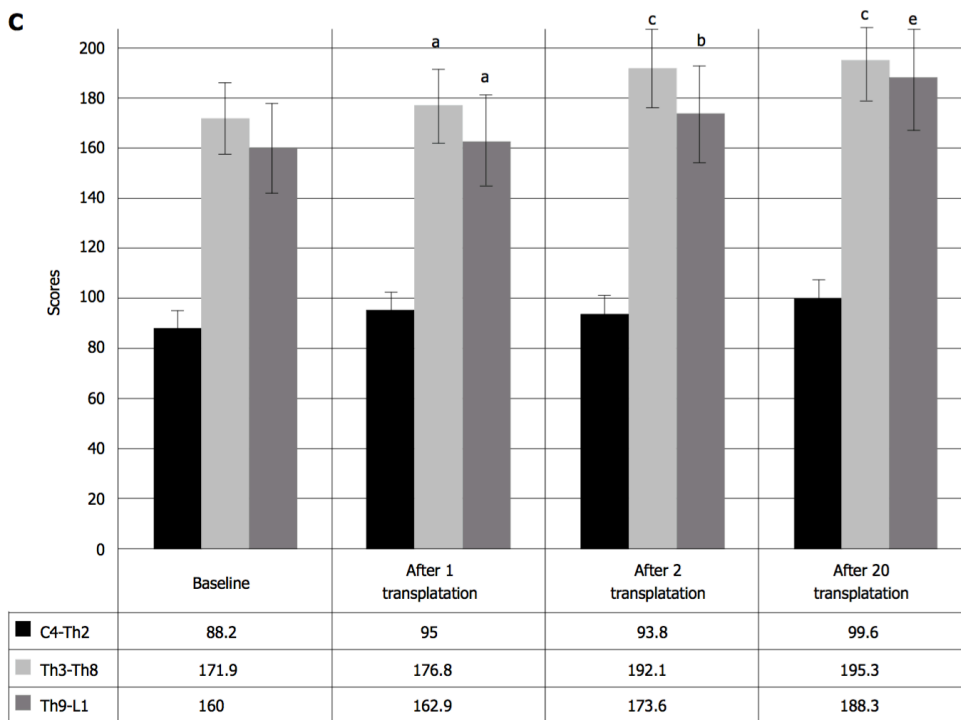
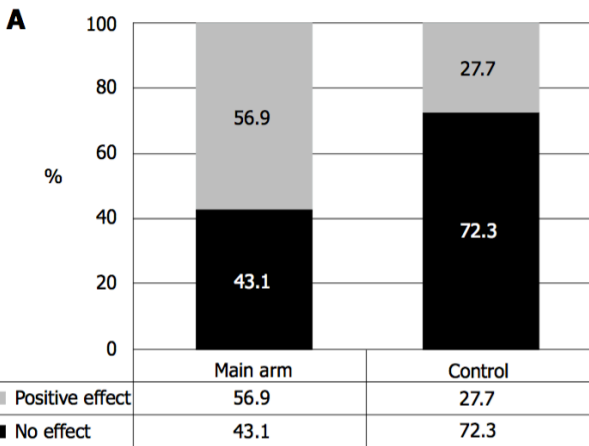
ÖÄK - DIPLOME:
Sportmedizin
Alpin- und Höhenmedizin
Chirotherapie
Psychosomatik
Komplementäre Medizin -
Akupunktur
Krankenhaushygiene
Notfallmedizin
Klinischer Prüfarzt

LEHRENDER:
Medizinische Universität Innsbruck
FH Joanneum Graz

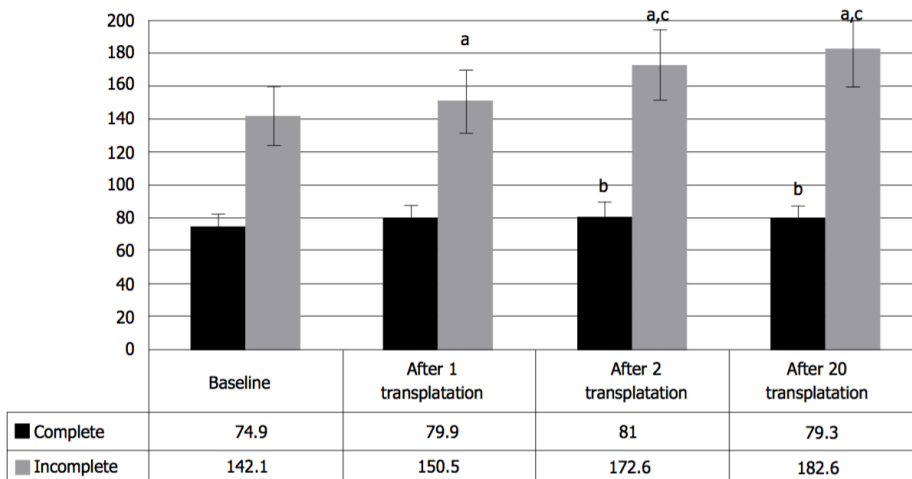
DOZ. DR. MED. GEORG KOBINIA
Facharzt für Chirurgie
Facharzt für Gefäßchirurgie
Facharzt für Herzchirurgie
Facharzt für Thoraxchirurgie

Präsident der Österreichischen
Gesellschaft für Regenerative Medizin

Gründer und langjähriger Leiter
Abteilung für Herz-Thorax Chirurgie
am Klinikum Klagenfurt



ASIA Motor Scale



Asia Motor Scale

IRM GRAZ*
Plüddemanngasse 45
A-8010 Graz
T +43 316 90 82 04 11
F +43 316 90 82 04 20

Mitglied als
erstes steirisches
Gesundheits-
unternehmen



gedruckt auf 100% Recyclingpapier

ORTHOPÄDIE
Gelenksabnutzung-Arthrose
Osteochondraler Defekt
Osteonekrose
Frakturheilung
Lange Knochendefekte

GEFÄßERKRANKUNGEN
Periphere arterielle
Verschlusskrankheit
Wundheilung

NEUROLOGIE
Rückenmarksverletzung
Schlaganfall
Amyotrophe Lateralsklerose

DOZ. DR. MED. CHRISTOF PABINGER
Facharzt für Orthopädie und
Orthopädische Chirurgie

ÖÄK - DIPLOME:
Sportmedizin
Alpin- und Höhenmedizin
Chirotherapie
Psychosomatik
Komplementäre Medizin -
Akupunktur
Krankenhaushygiene
Notfallmedizin
Klinischer Prüfarzt

LEHRENDER:
Medizinische Universität Innsbruck
FH Joanneum Graz

DOZ. DR. MED. GEORG KOBINIA
Facharzt für Chirurgie
Facharzt für Gefäßchirurgie
Facharzt für Herzchirurgie
Facharzt für Thoraxchirurgie

Präsident der Österreichischen
Gesellschaft für Regenerative Medizin

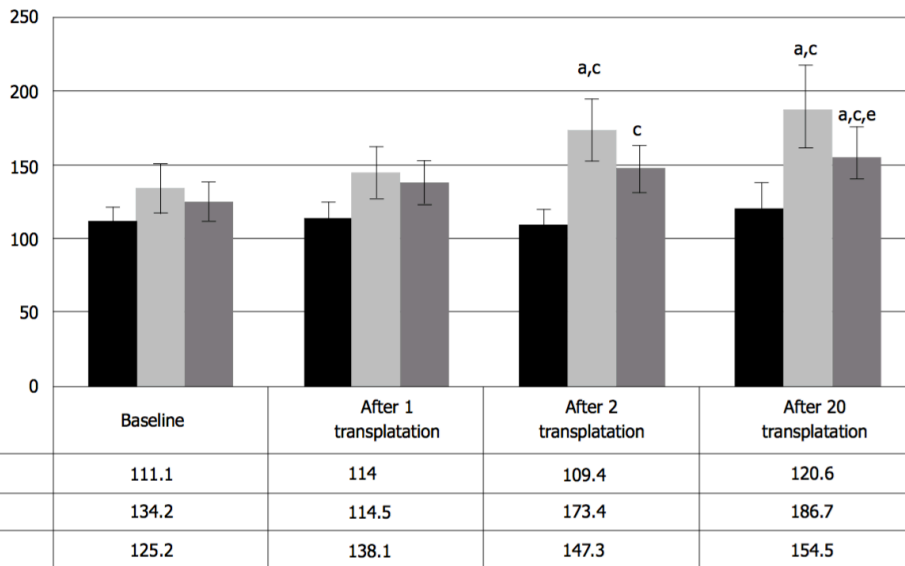
Gründer und langjähriger Leiter
Abteilung für Herz-Thorax Chirurgie
am Klinikum Klagenfurt

IRM GRAZ*
Plüddemanngasse 45
A-8010 Graz
T +43 316 90 82 04 11
F +43 316 90 82 04 20

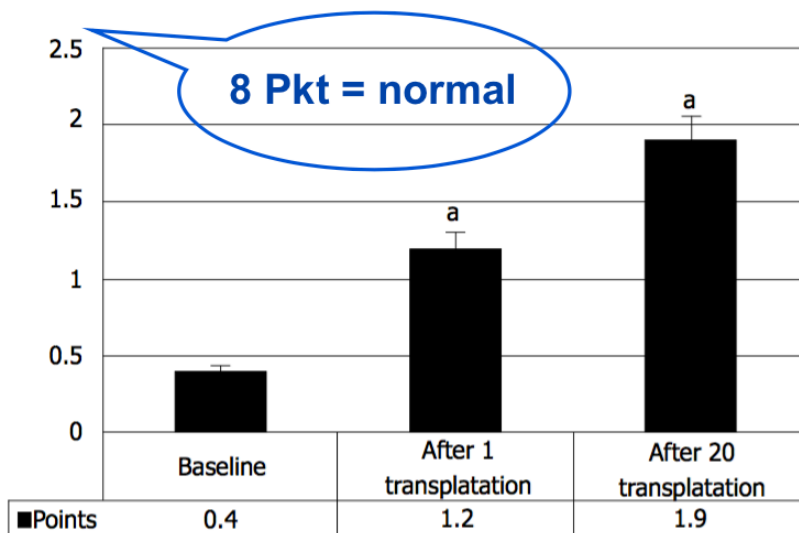
Mitglied als
erstes steirisches
Gesundheits-
unternehmen



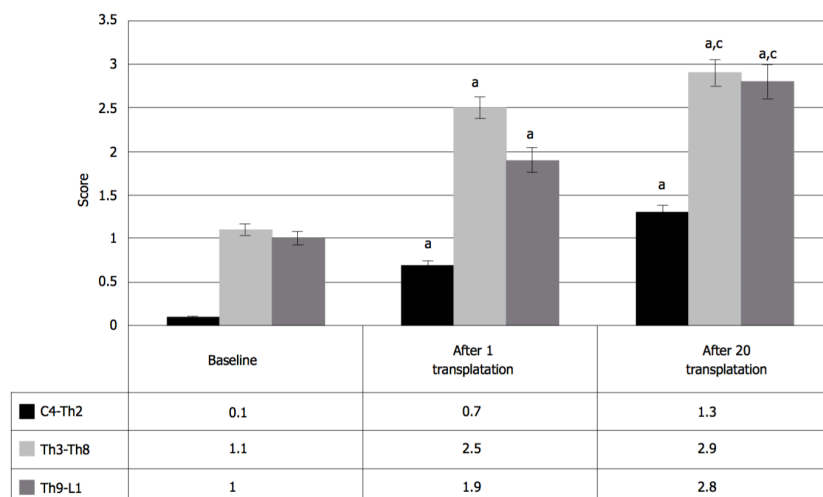
gedruckt auf 100% Recyclingpapier



ASIA Motor Scale



Bladder function



Bladder function

ORTHOPÄDIE

Gelenksabnutzung-Arthrose
Osteochondraler Defekt
Osteonekrose
Frakturheilung
Lange Knochendefekte

GEFÄßERKRANKUNGEN

Periphere arterielle
Verschlusskrankheit
Wundheilung

NEUROLOGIE

Rückenmarksverletzung
Schlaganfall
Amyotrophe Lateralsklerose

DOZ. DR. MED. CHRISTOF PABINGER

Facharzt für Orthopädie und
Orthopädische Chirurgie

ÖÄK - DIPLOME:

Sportmedizin
Alpin- und Höhenmedizin
Chirotherapie
Psychosomatik
Komplementäre Medizin -
Akupunktur
Krankenhaushygiene
Notfallmedizin
Klinischer Prüfarzt

LEHRENDER:

Medizinische Universität Innsbruck
FH Joanneum Graz

DOZ. DR. MED. GEORG KOBINIA

Facharzt für Chirurgie
Facharzt für Gefäßchirurgie
Facharzt für Herzchirurgie
Facharzt für Thoraxchirurgie

Präsident der Österreichischen
Gesellschaft für Regenerative Medizin

Gründer und langjähriger Leiter
Abteilung für Herz-Thorax Chirurgie
am Klinikum Klagenfurt

IRM GRAZ*

Plüddemanngasse 45
A-8010 Graz
T +43 316 90 82 04 11
F +43 316 90 82 04 20

Mitglied als
erstes steirisches
Gesundheits-
unternehmen



gedruckt auf 100% Recyclingpapier