

## Online-Appendix

### Spektrum der Wirbelsäulenchirurgie in der Schweiz

PD Dr. med. Emin Aghayev, MSc; PD Dr. med. Dezső Jeszenszky; Prof. Dr. med. Lorin Benneker; Prof. Dr. med. Paul Heini; PD Dr. med. Gianluca Maestretti; PD Dr. med. Hans-Heinrich Trouillier; PD Dr. med. Fabrice Külling; Dr. med. Philippe Otten

Übersichtsartikel • doi:10.4414/smf.2019.08428  
Swiss Med Forum. 2019;19(49–50):803–7.

### Methoden

Das internationale «Spine Tango»-Register wird am Institut für Präventiv- und Sozialmedizin der Universität Bern auf der Memdoc-Dokumentationsplattform gehostet. Die Daten wurden am 8. Mai 2017 für die Analysen exportiert und drei Patientenpopulationen (Gruppen) analysiert.

*Gruppe 1:* Die Patienten- und Behandlungscharakteristika wurden in der *gesamten Population* separat für männliche und weibliche Patienten der Schweizer Kohorte deskriptiv dargestellt und mittels Chi-Quadrat- und Wilcoxon-Test, abhängig vom Variablentyp (kategorial, kontinuierlich), verglichen. Falls die Anzahl beobachtete Events weniger als fünf war, wurde der Fischer-Exact-Test verwendet.

*Gruppe 2:* Darüber hinaus wurde ein Teilkollektiv mit den *vier häufigsten Pathologien* (lumbale Spinalkanalstenose, lumbale degenerative Spondylolisthesis, lumbale Bandscheibenhernie und zervikale Bandscheibenhernie; nach Definitionen der Pathologien im «Spine Tango»: [https://www.eurospine.org/cm\\_data/def\\_of\\_degen\\_patho.pdf](https://www.eurospine.org/cm_data/def_of_degen_patho.pdf)) gebildet. In diesem Teilkollektiv wurden eine Trendanalyse des Durchschnittsalters und die Verteilung an Behandlungsarten nach Pathologie untersucht.

Mittels einfacher linearer Regression wurde der Regressionskoeffizient einschliesslich der 95%-Konfidenzintervalle ermittelt.

*Gruppe 3:* Schliesslich wurden patientenbasierte Outcomes bei Patienten in einem Teilkollektiv mit einer *lumbalen Spinalkanalstenose* und einem *patientenbasierten «Core Outcome Measures Index»* (COMI)-Outcome-Instruments vor und mindestens 3 Monate nach der Operation analysiert. Das COMI ist ein kurzer, vom Patienten selbständig ausgefüllter Fragebogen, der aus sieben Fragen besteht und fünf Dimensionen (Schmerz, rückenbezogene Funktion, symptomspezifisches Wohlbefinden, allgemeine Lebensqualität und Behinderung [soziale und berufliche]) misst. Zwei graphische Schmerzskalen (0–10 Punkte) erfassen Rücken- und

Beinschmerzen. Für den zusammenfassenden COMI-Score wird der Durchschnitt der Bewertungen aus allen fünf Dimensionen (jeweils transformiert zu 0–10) berechnet [2].

Die Analyse bestand aus einfachen linearen Trendanalysen von Beinschmerz und von COMI-Score vor und nach der Operation, welche mittels der Bonferoni-Korrektur für die multiplen Tests adjustiert wurden. Die Ergebnisse wurden mit den internationalen Patienten ausserhalb der Schweiz als Referenzpopulation graphisch verglichen.

Der Anteil an Patienten mit einer klinisch relevanten Reduktion des Beinschmerzes und des COMI-Scores von 2 Punkten oder mehr wurde errechnet. Der Trend für diese Anteile wurde mittels Cochran-Armitage-Trendtest ermittelt.

Das Signifikanzniveau lag bei 0,05. Alle Analysen wurden im SAS (SAS® Institute, Inc., Cary, NC, USA) durchgeführt.

**Tabelle S1. Patientencharakteristika.**

<b>Charakteristika</b>	<b>Total</b>	<b>Weiblich</b>	<b>Männlich</b>	<b>P-Wert</b>
<i>Anzahl Operationen [N]</i>	35166	18994	16172	-
Alter [Durchschnitt (SD)]	60.5 (16.5)	61.8 (16.5)	59.7 (16.2)	<0.001
Alter [Median (IQR)]	62.5 (49.2-73.5)	64.5 (50.7-74.7)	61.4 (48.9-72.2)	-
Spitaltage [Durchschnitt (SD)]	7.7 (5.5)	8.3 (4.7)	7.0 (6.2)	<0.001
Spitaltage [Median (IQR)]	6.0 (5.0-9.0)	7.0 (5.0-10.0)	6.0 (4.0-8.0)	-
<i>Hauptdiagnose [N (%)]</i>	35166	18994	16172	-
Degenerative Erkrankung	26667 (75.8)	13874 (73.0)	12793 (79.1)	
Deformitäten	938 (2.7)	673 (3.6)	265 (1.6)	
Fraktur/Trauma	2460 (7.0)	1547 (8.1)	913 (5.7)	
Spondylolisthesis	1284 (3.6)	776 (4.1)	508 (3.1)	
Entzündung	63 (0.2)	36 (0.2)	27 (0.2)	<0.001
Infektion	207 (0.6)	82 (0.4)	125 (0.8)	
Tumor	525 (1.5)	252 (1.3)	273 (1.7)	
Reoperation	2755 (7.8)	1610 (8.5)	1145 (7.1)	
Andere	267 (0.8)	144 (0.8)	123 (0.8)	
<i>Höhe des Eingriffs [N (%)]</i>	35166	18994	16172	-
Obere HWS	570 (1.6)	323 (1.7)	247 (1.5)	
Mittlere/untere HWS	3745 (10.7)	1877 (9.9)	1868 (11.6)	
Zervikothorakal	284 (0.8)	138 (0.7)	146 (0.9)	
Zerviko-thorako-lumbal	33 (0.1)	17 (0.1)	16 (0.1)	
Thorakal	1192 (3.4)	743 (3.9)	449 (2.8)	
Thorakolumbal	1550 (4.4)	974 (5.1)	576 (3.6)	<0.001
Thorako-lumbo-sakral	471 (1.3)	333 (1.8)	138 (0.9)	
Lumbal	18798 (53.5)	9882 (52.0)	8916 (55.1)	
Lumbo-sakral	8343 (23.7)	4587 (24.2)	3756 (23.2)	
Sakral	154 (0.4)	100 (0.5)	54 (0.3)	
Coccygeal	26 (0.1)	20 (0.1)	6 (0.04)	
<i>Ausdehnung der Läsion [N (%)]</i>	35166	18994	16172	-
1 Segment/Wirbelkörper	19898 (56.6)	10457 (55.1)	9441 (58.4)	
2-3 Segment/Wirbelkörper	12396 (35.3)	6748 (35.5)	5648 (34.9)	
4-5 Segment/Wirbelkörper	1800 (5.1)	1040 (5.5)	760 (4.7)	<0.001
>5 Segment/Wirbelkörper	1072 (3.1)	749 (3.9)	323 (2.0)	

**Tabelle S2. Patientencharakteristika.**

Charakteristika	Total	Weiblich	Männlich	P-Wert
<i>N</i>	35166	13041	12390	-
<i>Zusätzliche Pathologien an der Wirbelsäule [N (%)]</i>	35166	13041	12390	-
Keine	25431 (72.3)	13041 (68.7)	12390 (76.6)	<0.001
Degenerative Erkrankung	4120 (11.7)	2642 (13.9)	1478 (9.1)	<0.001
Deformität	1860 (5.3)	1209 (6.4)	651 (4.0)	<0.001
Fraktur/Trauma	672 (1.9)	410 (2.2)	262 (1.6)	<0.001
Entzündung	154 (0.4)	97 (0.5)	57 (0.4)	0.025
Infektion	73 (0.2)	30 (0.2)	43 (0.3)	0.027
Tumor	197 (0.6)	112 (0.6)	85 (0.5)	0.42
Reoperation	1038 (3.0)	558 (2.9)	480 (3.0)	0.87
<i>Bisherige Behandlung an der Wirbelsäule* [N (%)]</i>	33101	17875	15226	-
Keine	3466 (10.5)	1814 (10.2)	1652 (10.9)	0.038
Operativ	12895 (38.2)	6987 (38.3)	5908 (38.1)	0.70
< 3 Mte. konservativ	5960 (18.0)	2973 (16.6)	2987 (19.6)	<0.001
3-6 Mte. konservativ	5469 (16.5)	2860 (16.0)	2609 (17.1)	0.006
6-12 Mte. konservativ	5014 (15.2)	2720 (15.2)	2294 (15.1)	0.70
> 12 Mte. konservativ	10882 (32.9)	6294 (35.2)	4588 (30.1)	<0.001
<i>Body Mass Index** [N (%)]</i>	17990	9683	8307	-
< 20	754 (4.2)	577 (6.0)	177 (2.1)	
20-25	5879 (32.7)	3273 (33.8)	2606 (31.4)	
26-30	5528 (30.7)	2508 (25.9)	3020 (36.4)	<0.001
21-35	2170 (12.1)	1134 (11.7)	1036 (12.5)	
> 35	833 (4.6)	536 (5.5)	297 (3.6)	
Unbekannt	2826 (15.7)	1655 (17.1)	1171 (14.1)	-
<i>Aktiver Raucher** [N (%)]</i>	17992	9684	8304	-
Ja	2641 (14.7)	1182 (12.2)	1459 (17.6)	<0.001
Nein	9260 (51.5)	5248 (54.2)	4012 (48.3)	
Unbekannt	6091 (33.9)	3254 (33.6)	2837 (34.2)	-
<i>ASA* [N (%)]</i>	33306	18008	15298	-
Unbekannt	2810 (8.4)	1566 (8.7)	1244 (8.1)	-
ASA 1	8073 (24.2)	4088 (22.7)	3985 (26.1)	
ASA 2	14920 (44.8)	8330 (46.3)	6590 (43.1)	
ASA 3	7258 (21.8)	3919 (21.8)	3339 (21.8)	<0.001
ASA 4	237 (0.7)	104 (0.6)	133 (0.9)	
ASA 5	8 (0.02)	1 (0.01)	7 (0.05)	

Anmerkung: \* die Antwort ist optional; \*\* die Antwort ist optional und die Frage wurde seit 2011 eingeführt.

**Tabelle S3. Therapeutische Ziele (Multiple-Choice-Frage).**

<b>Charakteristika</b>	<b>Total</b>	<b>Weiblich</b>	<b>Männlich</b>	<b>P-Wert</b>
<i>Therapeutische Ziele [N (%)]</i>	35166	18994	16172	-
Schmerzlinderung	32683(92.9)	17783 (93.6)	14900 (92.1)	<0.001
Funktionale Verbesserung	17199 (48.9)	9112 (48.0)	8087 (50.0)	<0.001
Neurologische Verbesserung	8808 (25.1)	4278 (22.5)	4530 (28.1)	<0.001
Andere	5341 (15.2)	3108 (16.4)	2233 (13.8)	<0.001

**Tabelle S4. Perioperative Charakteristika der Eingriffe.**

Charakteristika	Total	Weiblich	Männlich	P-Wert
<i>Anteriorer Zugang* [N (%)]</i>	35143	18983	16160	-
Kein anteriorer Zugang	29600 (84.2)	15901 (83.8)	13699 (84.8)	
Transoral	54 (0.2)	32 (0.2)	22 (0.2)	
Anterior	944 (2.7)	486 (2.6)	458 (2.8)	
Anterolateral	2793 (8.0)	1443 (7.6)	1350 (8.4)	
Zervikothorakal anterolateral	110 (0.3)	51 (0.3)	59 (0.4)	
Zervikothorakal anterolat mit Sternotomie	2 (0.01)	0 (0.00)	2 (0.02)	<0.001
Zervikothorakal anterolat mit Thorakotomie	1 (0.01)	1 (0.01)	0 (0.00)	
Thorakotomie	95 (0.3)	55 (0.3)	40 (0.3)	
Thorako-phreniko-lumbotomie	29 (0.1)	16 (0.1)	13 (0.1)	
Retroperitoneal	802 (2.3)	520 (2.7)	282 (1.8)	
Transperitoneal	17 (0.1)	12 (0.1)	5 (0.03)	
Anderer	696 (2.0)	466 (2.5)	230 (1.4)	
<i>Posteriorer Zugang* [N (%)]</i>	35144	18983	16161	-
Kein posteriorer Zugang	5264 (15.0)	2933 (15.5)	2331 (14.4)	
Median	24971 (71.1)	13281 (70.0)	11960 (72.3)	<0.001
Paramedian	3126 (8.9)	1665 (8.8)	1461 (9.0)	
Posterolateral	388 (1.1)	193 (1.0)	195 (1.2)	
Anderer	1395 (4.0)	911 (4.8)	484 (3.0)	
<i>Operationsdauer* [N (%)]</i>	33246	17961	15285	
Unbekannt	486 (1.5)	256 (1.4)	230 (1.5)	
< 1 Stunde	8271 (24.9)	4240 (23.6)	4031 (26.4)	
1-2 Stunden	10675 (32.1)	5525 (30.8)	5150 (33.7)	
2-3 Stunden	6371 (19.2)	3580 (19.9)	2791 (18.3)	
3-4 Stunden	3780 (11.4)	2149 (12.0)	1631 (10.7)	<0.001
4-5 Stunden	1773 (5.3)	1074 (6.0)	699 (4.6)	
5-6 Stunden	929 (2.8)	566 (3.2)	363 (2.4)	
6-8 Stunden	639 (1.9)	383 (2.1)	256 (1.7)	
8-10 Stunden	208 (0.6)	127 (0.7)	81 (0.5)	
> 10 Stunden	114 (0.3)	61 (0.3)	53 (0.4)	
<i>Blutverlust* [N (%)]</i>	33282	17981	15301	-
Unbekannt	1108 (3.3)	610 (3.4)	498 (3.3)	
<100	12770 (38.4)	6537 (36.4)	6233 (40.7)	<0.001
100 - 500 ml	13785 (41.4)	7525 (41.9)	6260 (40.9)	
500 - 1000 ml	3873 (11.6)	2324 (12.9)	1549 (10.1)	
1000 - 2000 ml	1255 (3.8)	720 (4.0)	535 (3.5)	
> 2000 ml	491 (1.5)	265 (1.5)	226 (1.5)	
<i>Bluttransfusion**</i>	17996	9687	8309	-
Keine	14247 (79.2)	7466 (77.1)	6781 (81.6)	<0.001
< 2 Einheiten	330 (1.8)	214 (2.2)	116 (1.4)	<0.001
≥ 2 Einheiten	529 (2.9)	341 (3.5)	188 (2.3)	<0.001
Cell Saver	2623 (14.6)	1608 (16.6)	1015 (12.2)	<0.001
Unbekannt	840 (4.7)	440 (4.5)	400 (4.8)	0.39
<i>Prophylaxe**</i>	17996	9687	8309	-
Keine	268 (1.5)	112 (1.2)	156 (1.9)	<0.001
Infektion	16240 (90.2)	8691 (89.7)	7549 (90.9)	0.011
Thromboembolismus	14899 (82.8)	8055 (83.2)	6844 (82.4)	0.16
Ossifikation	56 (0.3)	30 (0.3)	26 (0.3)	0.97
Andere	29 (0.2)	12 (0.1)	17 (0.2)	

Anmerkung: \* die Antwort ist optional; \*\* die Antwort ist optional und die Frage wurde seit 2011 eingeführt.

**Tabelle S5. Chirurgische Intervention stratifiziert nach Hauptdiagnose.**

	Total	Degenerative Erkrankung	Deformitäten	Fraktur/Trauma	Spondylolisthesis	Entzündung	Infektion	Tumor	Reoperation	Andere
Operative Massnahmen	35166	26667	938	2460	1284	63	207	525	2755	267
[N (%)]										
Dekompression allein	15457 (44.0)	14591 (54.7)	16 (1.7)	59 (2.4)	84 (6.5)	7 (11.1)	44 (21.3)	258 (49.1)	310 (11.3)	88 (33.0)
Dekompression + Fusion + Rigide Stabilisierung	13798 (39.2)	10372 (38.9)	427 (45.5)	319 (13.0)	1041 (85.0)	30 (47.6)	61 (29.5)	114 (21.7)	1345 (48.8)	39 (14.6)
Perkutane Massnahmen	1513 (4.3)	41 (0.2)	7 (0.8)	1396 (56.8)	1 (0.1)	-	13 (6.3)	28 (5.3)	24 (0.9)	3 (1.1)
Andere	4398 (12.5)	1663 (6.2)	488 (52.0)	686 (27.9)	108 (8.4)	26 (41.3)	89 (43.0)	125 (23.8)	1076 (39.1)	137 (51.3)

**Tabelle S6. Komplikationen.**

	<b>Total</b>	<b>Weiblich</b>	<b>Männlich</b>	<b>P-Wert</b>
<i>Postoperative chirurgische Komplikationen [N (%)]</i>	<i>35166</i>	<i>18994</i>	<i>14969</i>	-
Keine	31711 (90.2)	17015 (89.6)	14696 (90.9)	<0.001
Falsche Etage	6 (0.02)	4 (0.02)	2 (0.01)	0.69
Vaskulär	330 (0.9)	165 (0.9)	165 (1.0)	0.14
Neurologisch	408 (1.2)	259 (1.4)	149 (0.9)	<0.001
Fehlposition Implantat	94 (0.3)	56 (0.3)	38 (0.2)	0.28
Duraläsion	1343 (3.8)	745 (3.9)	598 (3.7)	0.27
Infektion	316 (0.9)	164 (0.9)	152 (0.9)	0.45
Implantatversagen	259 (0.7)	150 (0.8)	109 (0.7)	0.21
Andere	527 (1.5)	319 (1.7)	208 (1.3)	0.003
<i>Postoperative allgemeine Komplikationen [N (%)]</i>	<i>35166</i>	<i>18994</i>	<i>14969</i>	
Keine	32436 (92.2)	17377 (91.5)	15059 (93.1)	<0.001
Anästhesiologische	58 (0.2)	33 (0.2)	25 (0.2)	0.66
Kardiovaskuläre	491 (1.4)	290 (1.5)	201 (1.2)	0.024
Pulmonal	336 (1.0)	195 (1.0)	141 (0.9)	0.14
Zerebral	140 (0.4)	67 (0.4)	73 (0.5)	0.15
Renal	440 (1.3)	265 (1.4)	175 (1.1)	0.009
Gastrointestinal	235 (0.7)	163 (0.9)	72 (0.5)	<0.001
Tod	35 (0.1)	15 (0.08)	20 (0.1)	0.19
Andere	488 (1.4)	296 (1.6)	192 (1.2)	0.003
<i>Re-Interventionen nach Index-OP*</i>	<i>1698</i>	<i>987</i>	<i>711</i>	
Keine	602 (35.5)	368 (37.3)	234 (32.9)	0.06
Hämatomausräumung	187 (11.0)	78 (7.9)	109 (15.3)	<0.001
Abszess-Drainage	104 (6.1)	47 (4.8)	57 (8.0)	0.006
Materialentfernung	39 (2.3)	27 (2.7)	12 (1.7)	0.16
Materialreimplantation	144 (8.5)	97 (9.8)	47 (6.6)	0.019
Versorgung Duraleck	876 (38.9)	497 (37.8)	379 (40.4)	0.22
Andere	315 (18.6)	179 (18.4)	136 (19.3)	0.60

Note: \* Die Antwort ist erlaubt und pflichtig, falls mindestens eine der chirurgischen oder allgemeinen Komplikation angegeben wird.