

## **4.7 MR-volumetrische Ergebnisse am Studienende**

### **4.7.1 Gesamthirnvolumen**

Im Verlauf der Studie konnte in allen drei Gruppen in der statistischen Analyse mittels ANOVA keine signifikanten Größenveränderungen in den Gesamthirnvolumina festgestellt werden ( $F=0.2$ ,  $df=2.21$ ,  $p=0.86$ ). Dies galt sowohl für die gesonderte Betrachtung der grauen ( $F=0.0$ ,  $df=2.21$ ,  $p=0.97$ ), als auch die der weißen Substanz ( $F=0.7$ ,  $df=2.21$ ,  $p=0.5$ ).

### **4.7.2 Volumen der Amygdalae**

Im Verlauf der Studie konnte in allen drei Gruppen in der statistischen Analyse mittels T-Tests für verbundene Stichproben weder für die linke, noch für die rechte Amygdala signifikante Größenveränderungen gemessen werden. Dies gilt sowohl für die absoluten, als auch für die relativen Volumina. Details hierzu finden sich in den Tabellen 8 und 9.

### **4.7.3 Volumen des Vermis cerebelli**

Im Verlauf der Studie konnten in den beiden Patientengruppen in der statistischen Analyse mittels T-Tests für verbundene Stichproben keine signifikanten Größenveränderungen im Bereich des Vermis cerebelli ermittelt werden (siehe Tabelle 8 und 9). Lediglich in der Gruppe der gesunden Kontrollprobanden ergab sich eine signifikante Volumenreduktion um 6,7 % in diesem Bereich sowohl für das absolute ( $T=3,1$ ,  $df=7$ ,  $p=0,013$ ), als auch für das relative Vermisvolumen ( $T=3,58$ ,  $df=7$ ,  $p=0,009$ ). Die Volumenreduktion blieb selbst dann signifikant, als zur Detektion eines eventuellen Messfehlers durch einen Ausreißer, der Proband mit der größten Differenz von der Berechnung ausgeschlossen wurde ( $p=0,03$  bzw.  $p=0,02$  für relatives Volumen).

Tabelle 8.1: MR-volumetrische Ergebnisse prä/post der Sportpatienten

Volumen	Sportpatienten n=8				Differenz in % post - prä
	Prä (screening)		Post (M3)		
	m	sd	m	sd	
<b>Gesamthirn (mm<sup>3</sup>)</b>	1275835	181858	1282388	181440	0,5
<b>Graue Substanz (mm<sup>3</sup>)</b>	789057	111537	790067	110981	0,1
<b>Weiße Substanz (mm<sup>3</sup>)</b>	486778	73130	492320	74287	1,1
<b>Amygdala links (mm<sup>3</sup>)</b>	1263	199	1350	203	6,9
<b>Amygdala rechts (mm<sup>3</sup>)</b>	1421	204	1435	261	1,0
<b>Vermis cerebelli (mm<sup>3</sup>)</b>	8142	1629	8149	1116	0,1
<b>Amy. li/Vol. Gesamt</b>	,00100419	,00019049	,00105627	,00010253	5,2
<b>Amy. re/Vol. Gesamt</b>	,00111515	,00005876	,00111871	,00014633	0,3
<b>Vermis/Vol.Gesamt</b>	,01031123	,00132612	,01036064	,00090337	0,5

Tabelle 8.2: MR-volumetrische Ergebnisse prä/post der Kickerpatienten

Volumen	Kickerpatienten n=8				Differenz in % post - prä
	Prä (screening)		Post (M3)		
	m	sd	m	sd	
<b>Gesamthirn (mm<sup>3</sup>)</b>	1243268	104226	1245625	105652	0,2
<b>Graue Substanz (mm<sup>3</sup>)</b>	761078	65373	764207	67741	0,4
<b>Weißer Substanz (mm<sup>3</sup>)</b>	482190	53058	481418	46457	-0,2
<b>Amygdala links (mm<sup>3</sup>)</b>	1344	178	1370	108	1,9
<b>Amygdala rechts (mm<sup>3</sup>)</b>	1461	132	1512	164	3,5
<b>Vermis cerebelli (mm<sup>3</sup>)</b>	7852	987	8075	1056	2,8
<b>Amy. li./Vol. Gesamt</b>	,00109414	,00021257	,00110436	,00010187	0,9
<b>Amy. re./Vol. Gesamt</b>	,00117890	,00011086	,00121294	,00007449	2,9
<b>Vermis/Vol Gesamt</b>	,01035587	,00135410	,01056958	,00103878	2,1

Tabelle 8.3: MR-volumetrische Ergebnisse prä/post der gesunden Kontrollprobanden

Volumen	Kontrollen n=8				Differenz in % post - prä
	Prä (screening)		Post (M3)		
	m	sd	m	sd	
<b>Gesamthirn (mm<sup>3</sup>)</b>	1276576	131497	1278257	135758	0,1
<b>Graue Substanz (mm<sup>3</sup>)</b>	796261	76247	798853	71564	0,3
<b>Weißer Substanz (mm<sup>3</sup>)</b>	480315	68630	479404	74288	-0,2
<b>Amygdala links (mm<sup>3</sup>)</b>	1327	78	1334	97	0,5
<b>Amygdala rechts (mm<sup>3</sup>)</b>	1456	161	1378	159	-5,4
<b>Vermis cerebelli (mm<sup>3</sup>)</b>	8264	819	7706	494	<b>-6,7</b>
<b>Amy. li./Vol. Gesamt</b>	,00104503	,00007308	,00104971	,00009839	0,4
<b>Amy. re./Vol. Gesamt</b>	,00114516	,00011860	,00108114	,00010388	-5,6
<b>Vermis/Vol. Gesamt</b>	,01038653	,00050681	,00968525	,00071729	<b>-6,7</b>

Tabelle 9: T-Test der MR-volumetrischen Ergebnisse prä/post aller Gruppen

Scr Vol / M3 Vol	T-Test für verbundene Stichproben								
	Sportpatienten			Kickerpatienten			Sportkontrollen		
	T	df	p	T	df	p	T	df	p
<b>Amygdala links</b>	-0,98	7	0,36	-0,32	7	0,76	-0,15	7	0,88
<b>Amygdala rechts</b>	-0,21	7	0,84	-0,84	7	0,42	1,97	7	0,09
<b>Vermis cerebelli</b>	-0,02	7	0,98	-0,64	7	0,54	3,14	7	<b>0,02</b>
<b>Amygdala links relativ</b>	-0,76	7	0,47	-0,16	7	0,87	-0,12	7	0,90
<b>Amygdala rechts relativ</b>	-0,07	7	0,95	-0,66	7	0,53	1,66	7	0,14
<b>Vermis cerebelli relativ</b>	-0,13	7	0,90	-0,48	7	0,65	3,56	7	<b>0,01</b>

#### 4.7.4 Korrelation Leistungsparameter mit Volumendifferenzen

##### 4.7.4.1 Gesamthirn

Bei der Ermittlung bivariater Produktmomentkorrelation (Pearson) zwischen den MRT-Volumendifferenzen (Gesamthirnvolumen M3 – Gesamthirnvolumen Screening) und den Differenzen der Leistungsparameter wie beispielsweise der maximalen Leistung, der maximalen Sauerstoffaufnahme, der Wattzahl beim Überschreiten der 3mmol-Laktatschwelle, und der „physical-work-capacity“ (M3 - Screening) ergaben sich sowohl für das Gesamtsample, als auch für die jeweiligen Gruppen keine signifikanten Korrelationen.

#### **4.7.4.2 Amygdalae**

Auch im Bereich der beiden Amygdalae zeigte die Analyse sowohl für das Gesamtsample, als auch für die jeweiligen Gruppen keine signifikanten Korrelationen der Variablen. Lediglich die Differenz der linken Amygdalae der Sportpatienten wies eine signifikante Korrelation mit der „physical-work-capacity“ auf.

#### **4.7.4.3 Vermis cerebelli**

Analog zu den oben genannten Strukturen ergaben sich auch im Bereich des Vermis cerebelli weder für das Gesamtsample, noch für die einzelnen Gruppen signifikante Korrelationen zwischen den Volumendifferenzen und den Differenzen der Leistungsparameter.

#### **4.7.4.4 Zusammenfassung**

Da sich in keinem der untersuchten Hirnareale signifikante Korrelationen der jeweiligen Volumendifferenzen mit den Differenzen der Leistungsparameter zeigten, ergab sich entsprechend kein Anhalt für eine auf Leistungszuwachs bezogene Volumenzunahme in diesen Bereichen. Details hierzu finden sich in der Tabelle 10.