

3. Ergebnisse

Die Beurteilung von Behandlungsplänen in der Strahlentherapie stützt sich bei komplexen Behandlungstechniken neben der visuellen Überprüfung der resultierenden Dosisverteilung in einzelnen Schichtebenen zu einem nicht unerheblichen Teil auf die Analyse von Dosis-Volumen-Histogrammen (Cozzi et al., 2001; Fuss et al., 2000; Hsiung-Stripp et al., 2001; Lin et al., 2000; Lomax et al., 1999; Mock et al., 2004; Pai et al., 2001; Suit 2002 und 2003). Diese ermöglichen eine Gegenüberstellung der Auswirkung von Änderungen im Therapiekonzept und lassen in gewissem Umfang auch eine Risikoabschätzung für das Eintreten von Komplikationen zu.

3.1. Resultierende Dosen an der Fovea zentralis und an der Papille des N. optikus

Das verwendete Programm „BrainScan 4.03“ kann für sehr kleine Volumina keine Dosis-Volumen-Histogramme berechnen, daher konnten Minimal- und Maximaldosen in den Bereichen der Macula und der Papille für die stereotaktische Therapie mit Photonen nur durch wiederholte Punktdosismessungen bestimmt werden. Es war daher auch keine Bestimmung eines Median-Wertes möglich. Das Programm „Eyeplan“ berechnet zwar solche Dosis-Volumen-Histogramme für die Macula (siehe unter 3.2.), ob dies für eine derart kleine Struktur sinnvoll ist, bleibt jedoch offen. Zur besseren Vergleichbarkeit werden die resultierenden Dosisbelastung für die Macula und Papille einander in den Tabellen 3 und 4 gegenübergestellt. In der Bewertung der einzelnen Pläne wurde arbiträr ein Unterschied von $> 15\%$ in der Dosisbelastung für Mittel- oder Median- und Maximalwerte als relevant gewählt, um nicht bereits in den Bereich der für die Photonentherapie als zulässig erachteten Dosisinhomogenität der stereotaktischen Behandlung zu gelangen.

Pat. No:	Dosisbelastung der Macula in Prozent der Referenzdosis						
	Stereotaktische Bestrahlung			68 MeV-Protonentherapie			
	mit 6 MeV Photonen						
	Min	Max	Mittel	Min	Max	Mittel	Median
	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
1	92	94	93	97	100	99	99
2	58	84	71	100	100	100	100
3	92	98	95	100	100	100	100
4	48	74	61	0	0	0	0
5	87	94	91	76	100	88	90
6	21	69	45	28	75	52	50
7	68	93	81	0	0	0	0
8	9	24	17	0	0	0	0
9	65	94	80	92	100	97	98
10	86	99	93	90	100	95	97

Tabelle 3: Die Dosisbelastung der Macula im Vergleich

In der Bewertung der Pläne nach den o.g. Kriterien sind die Ergebnisse hinsichtlich der Dosisbelastung der Macula für die Patienten No. 1, 3, 5, 6, 9 und 10 gleichwertig. Bei den Patienten 4, 7 und 8 ist der Therapieplan für die Protonentherapie überlegen, bei Pat. No. 2 der Plan für die stereotaktische Behandlung mit Photonen geringgradig besser.

Pat. No:	Dosisbelastung der Papille in Prozent der Referenzdosis						
	Stereotaktische Bestrahlung			68 MeV-Protonentherapie			
	mit 6 MeV Photonen						
	Min	Max	Mittel	Min	Max	Mittel	Median
	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
1	65	86	76	19	100	60	50
2	9	30	20	0	0	0	0
3	40	79	60	0	0	0	0
4	13	35	24	0	0	0	0
5	17	58	38	0	0	0	0
6	96	103	100	100	100	100	100
7	89	97	93	100	100	100	100
8	80	103	92	100	100	100	100
9	8	15	12	0	5	3	0
10	48	99	74	100	100	100	100

Tabelle 4: Die Dosisbelastung der Papille im Vergleich

In der Bewertung für die resultierende Dosisbelastung der Papille nach den o.g. Kriterien sind die Pläne für die Patienten No. 1, 6, 7, 8 und 9 gleichwertig. Bei den Patienten 2, 3, 4 und 5 ist der Therapieplan für die Protonentherapie überlegen, bei Pat. No. 10 der Plan für die stereotaktische Behandlung mit Photonen marginal besser.