



Einsatz der Radiochirurgie bei periokularen Tumoren

Irenäus A. Adamietz, Vinodh Kakkassery

36. Internationaler Kongress der Deutschen Ophthalmochirurgen, Nürnberg, 20.-22.06.2024

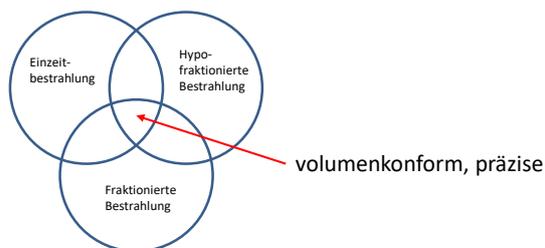


1

Radiochirurgie vs fraktionierte Strahlentherapie

Die Radiochirurgie ist ein strahlentherapeutisches Verfahren, bei dem hochenergetische Röntgenstrahlen auf einen festgelegten Gewebebereich gerichtet werden, um ihn zu zerstören.

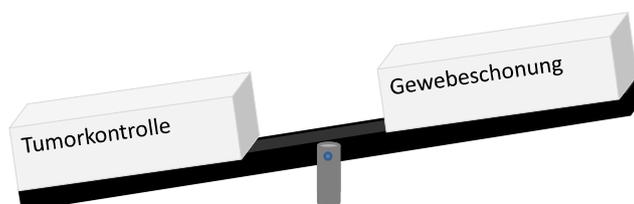
Radiochirurgie, auch stereotaktische Einzeldosis konvergenzbestrahlung, ist eine Form der Strahlentherapie, bei der ein kleines Volumen im Körper **einzeitig**, d. h. in einer Sitzung, aber mit sehr hoher Dosis bestrahlt wird, sodass es unmittelbar zerstört wird. Die Wirkung des Eingriffs ist wesentlich stärker als bei einer üblichen, auf viele kleine Einzeldosen fraktionierten Strahlentherapie, aber er setzt höchste Präzision voraus.



2

2

Tumorkontrolle vs Gewebeschonung



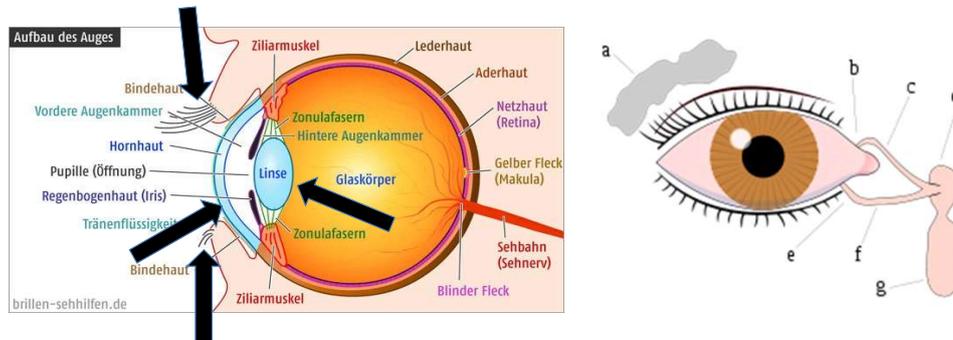
3

Beispiele von Augentumoren die radiotherapeutisch behandelt werden



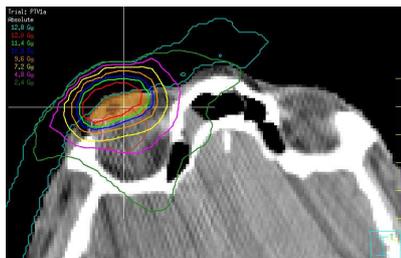
4

Strahlenempfindliche Organstrukturen am Auge



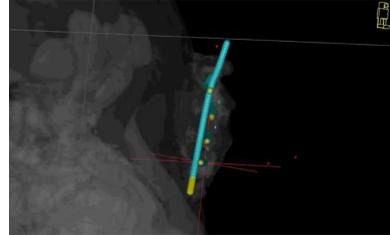
5

Perkutane Bestrahlung – Planung/Durchführung



6

Brachytherapie – Afterloadingverfahren *



* Iridium-192, γ -Strahlung, Halbwertszeit: 73,8 Tage,
Energie: 0,38 MeV (Mittel)

7

- **Extraokularer Einsatz der Radiochirurgie (-therapie)**
- Intraokularer Einsatz der Radiochirurgie (-therapie)

100

8

Extraokuläre Bestrahlung – Einsatz/Indikation

Einsatz bei allen Lid- (BCC, weitere Karzinome, Melanom, Lymphome) und Bindehauttumoren (Melanome, Karzinome, Lymphome) möglich.

Primäre Behandlungsmaßnahme in der Behandlung meist die Chirurgie

Grund: R0 Resektion („im Gesunden“) eine Erfolgskontrolle

Gründe für eine Bestrahlung:

- Bei primärer Inoperabilität
- (Neo-) Adjuvanter Einsatz
- Bei makroskopischen oder mikroskopischen Tumorresten sowie Rezidivbildung
- Wenn eine R0-Resektion unwahrscheinlich
- Fehlende Narkosefähigkeit des Patienten
- Wunsch eines Organerhaltung oder bestmöglichen Schonung der Patientenphysiognomie

Optionen: Perkutane Bestrahlung - Brachytherapie

9

Strahlentherapie - Kontraindikationen beachten

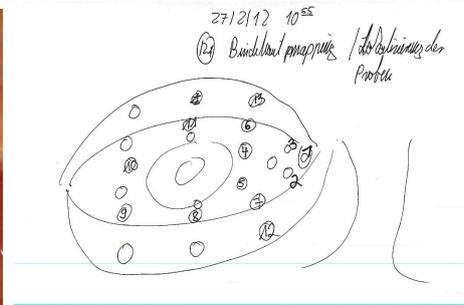


Beispiel: Multiple superfizielle Basalzellkarzinome/Gorlin-Goltz-Syndrom

10

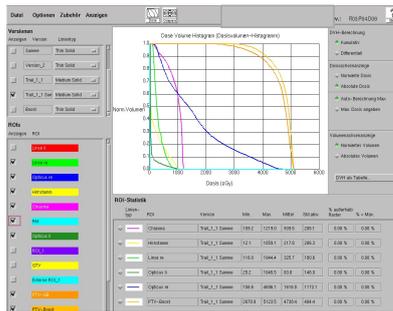
Bindehautmelanom

62J – männlich – de novo am RA seit 6 Wochen



11

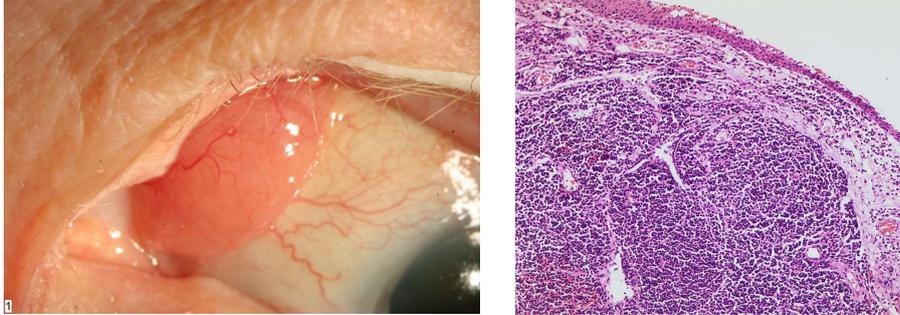
Bindehautmelanom



12

Bindehautlymphom

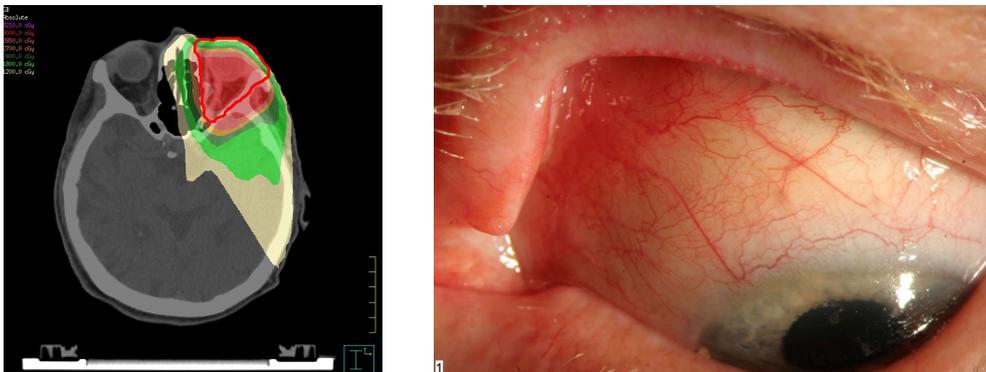
80J – weiblich - de novo am LA seit 8 Wochen, keine systemische Affektion



13

Bindehautlymphom

15 Monate nach perkutaner Bestrahlung



14

Leitlinien

The screenshot shows the AWMF online portal. The main content area is titled 'Leitlinien' and features a search bar and a list of guidelines. The specific guideline highlighted is 'Basalzellkarzinom der Haut'. To the right, there is a sidebar with a search bar and a list of 'Hämatologische Neoplasien' (Hematological Neoplasias) including various types of leukemia, lymphoma, and myeloma.

15

Perkutane Bestrahlung



11/2018

92-jähriger Patient mit einem Basaliom des Unterlids rechts. Operation wurde aufgrund des Alters des Patienten nicht empfohlen.



01/2019



03/2019

16

- Extraokularer Einsatz der Radiochirurgie (-therapie)

- **Intraokularer Einsatz der Radiochirurgie (-therapie)**

17

17

Begründung der Strahlentherapie beim OM

Accuracy of Diagnosis of Choroidal Melanomas
in the Collaborative Ocular Melanoma Study

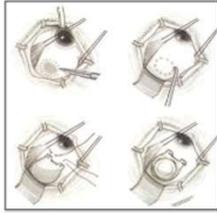
COMS Report No. 1

The Collaborative Ocular Melanoma Study Group

- Sponsor National Health Institut
- 1986 gestartet multizentrische Studie in den USA
- 435 Patienten eingeschlossen
- **Gleichwertigkeit von Enukleation und Iod-125 Brachytherapie bzgl. Metastasierung und Überleben**
- **Implikationen für Ruthenium sowie die Teletherapieverfahren (perkutane Bestrahlung, Protonen, CyberKnife, Gamma Knife, ZapX) extrem wahrscheinlich**

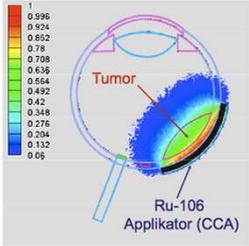
18

Prinzip Brachytherapie





Dosisverteilung im Auge



Ru-106
Applikator (CCA)

19

Anwendung der Strahlenapplikator beim OM





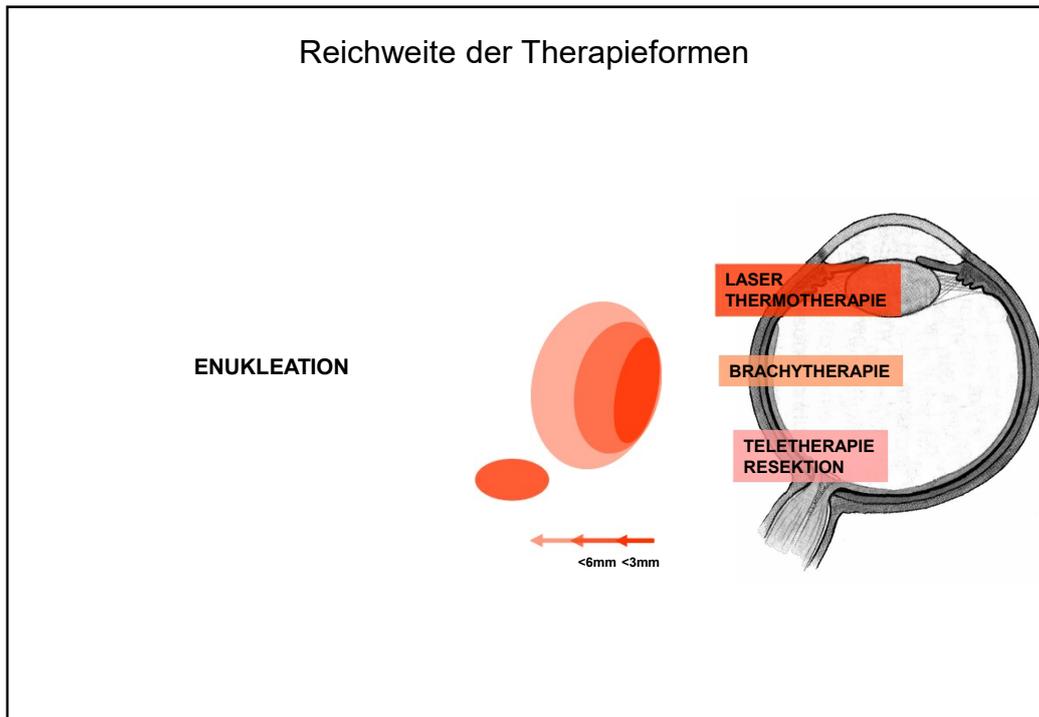
ELSEVIER

Brachytherapy 13 (2014) 1–14

BRACHYTHERAPY

The American Brachytherapy Society consensus guidelines
 for plaque brachytherapy of uveal melanoma and retinoblastoma
 The American Brachytherapy Society - Ophthalmic Oncology Task Force

20



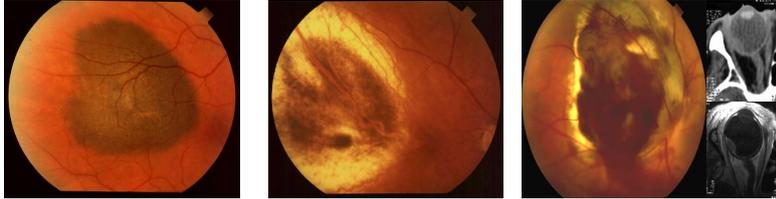
21



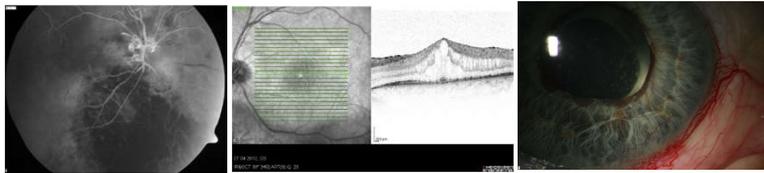
22

Ziele der Strahlentherapie beim UM

Gute lokale Tumorkontrolle!



Möglichst geringe Nebenwirkung!



Stellschraube Bestrahlungsdosis: Tumorkontrolle ↔ okuläre Nebenwirkung

23

Visus abhängig von Tumorlage/Dosis beim UM

- Iodine-125 Brachytherapie Shields et al. Arch Ophthal 2000 - Wisely et al. Brachytherapy 2016 - Perez et al. Int J Radiat Oncol Biol Phys 2014
- Ruthenium-106 Brachytherapie Shields et al. Arch Ophthal 2000 – Jiang et al. Radiat Onco 2020 Radiat Onco - Pagliara et al. In Vivo 2020
- Protonentherapie Touth et al., Cancers (Basel) 2019, Pica et al. Int Ophthalmol 2020 – Papakostas et al. JAMA Ophthalmol 2017
- Stereotaktische Bestrahlung Zehetmayer et al. Radiat Onco 2000 - Sikuade et al. Eye 2015 - Akbaba et al. Radiat Onco 2018
- CyberKnife Yazici et al. Int J Radiat Oncol Biol Phys 2017
- GammaKnife Modorati et al. Ocul Oncol Pathol 2019 - Reynolds et al. Int J Retina Vitreous 2017

24

Brachytherapie



2 Jahre nach Therapie Visus 1,0

25

Fraktionierte Bestrahlung auch beim UM von Vorteil



Radiotherapy and Oncology 55 (2000) 135–144



www.elsevier.com/locate/radonline

Local tumor control and morbidity after one to three fractions of stereotactic external beam irradiation for uveal melanoma[☆]

Martin Zehetmayer^{a,*}, Klaus Kitz^b, Rupert Menapace^a, Adolf Ertl^b, Harald Heinzl^d, Irene Ruhswurm^a, Michael Georgopoulos^a, Karin Dieckmann^a, Richard Pötter^a

^aDepartment of Ophthalmology, Oncology Service, University of Vienna, Medical School, Allgemeines Krankenhaus, Währinger Gürtel 18-20, 1090 Vienna, Austria

^bDepartment of Neurosurgery, Gamma Knife Unit, University of Vienna, Medical School, Vienna, Austria

^cDepartment of Radiotherapy, University of Vienna, Medical School, Vienna, Austria

^dDepartment of Medical Computer Sciences/Clinical Biometrics, University of Vienna, Medical School, Vienna, Austria

Received 8 April 1999; received in revised form 24 January 2000; accepted 16 February 2000

26

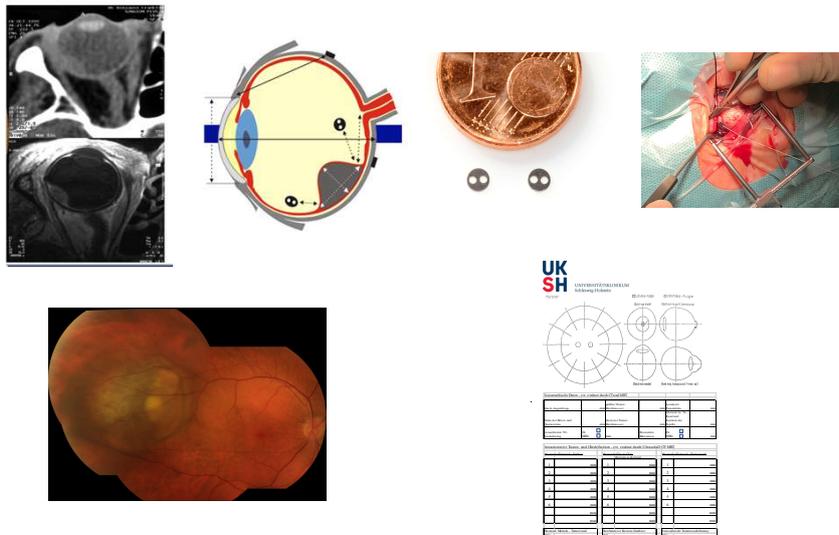
Toleranzdosen 2 Gy pro Fraktion/ 5 Bestrahlungen pro Woche

Organ	TD 5/5 [Gy]	TD 50/5 [Gy]	Spätfolge
Nervus opticus	50	65	Opticusschaden, Blindheit
Retina	45	65	Nekrose der Netzhaut; Blindheit
Cornea	50	60	Keratitis
Linse	10	18	Linsenkatarakt
Tränendrüse	45	60	Atrophie, „trocknes Auge“

Emami et al. Int J Radiat Oncol Biol Phys 1991
 Kehwar TS. J Cancer Res Ther 2005

27

Tumormarkierung mit Tantalum-Clips



28

Nachsorge

- alle 3 Monate im ersten Jahr
- Danach weitere Kontrollen bis zu 5 Jahren nach Behandlung (Intervall von 6 bis 12 Monaten je nach Befund)
- Staging individuell und nach Maßgabe der Onkologen/Hämatonkologen

29

29

Bestrahlung beim Retinoblastom



Gefahr von sekundären Sarkomen

Toma et al. Br J Opht 1995
 Hungerford et al. Br J Opht 1995
 Hungerford et al. Front Radiat Ther Oncol 1997



Article
 Feasibility of Proton Beam Therapy as a Rescue Therapy in Heavily Pre-Treated Retinoblastoma Eyes

Eva Brossard ^{1,*}, Tobias Kiefer ¹, Dirk Grützmä ², Sabina Schäfer ¹, Anke Manthey ¹, Henrike Westkemper ^{1,3}, Jörg Wulff ^{2,4}, Beate Timmermann ², Petra Kettler ^{2,5}, Stefan Schönböcker ^{6,7}, Klaus A. Metz ⁴, Saskia Ting ^{4,8}, Sophia Göricke ⁹, Nikolaos E. Bechrakis ¹ and Norbert Bornfeld ¹

30

Zusammenfassung

- Einsatz der Strahlentherapie bei allen Tumoren des Auges möglich
- Schonung des gesunden Gewebes neben der Tumorkontrolle von immer größerer Bedeutung
- Zwei Optionen: Brachytherapie + Teletherapie (Einzeit und fraktioniert)
- Fraktionierung stellt ein Vorteil für das gesunde Gewebe dar
- Weitere Optimierung der Bestrahlungsplanung und Durchführung von Bedeutung

31




Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

36. Internationaler Kongress der Deutschen Ophthalmochirurgen, Nürnberg, 20.-22.06.2024



**Ev. Krankenhaus
Witten**
Lehrkrankenhaus und Kooperierende
Klinik der Universität Witten/Herdecke



gamma knife zentrum
am Knappschaftskrankenhaus Bochum
In der Schornau 25 A
44892 Bochum



KLINIKUM CHEMNITZ
gGmbH

32