

Amélioration des potentiels évoqués visuels après protonthérapie

SFO mai 2025

Auteurs : Pr QUINTYN Jean-Claude, Dr ANGER Elisabeth, Rey Valentine



Plan de la présentation

- Introduction
- Présentation des cas avec PEVs et calcul de dose de radiothérapie
- Conclusion
- Bibliographie

Introduction

- Forme de radiothérapie de plus en plus utilisée dans la stratégie thérapeutique de tumeurs intracrâniennes et orbitaires.
- Suspectée d'induire une toxicité locale sur le nerf optique.

Description de cas

- Cohorte prospective de 71 patients traités par protonthérapie pour des tumeurs de localisation céphalique
- Cas de deux patients pour lesquels nous avons constaté une tendance à l'amélioration des PEV après le traitement par protonthérapie.
- Parmi ces 71 patients, 14 présentaient des PEV altérés initialement.

Cas clinique 1

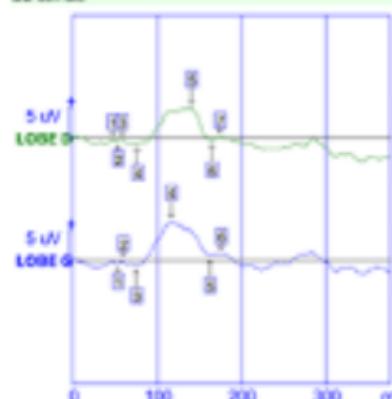
- Un patient de 62 ans, traité par protonthérapie pour un adénome hypophysaire.
- L'examen initial avant protonthérapie montrait des PEV œil droit altérés avec un temps de culmination de l'onde P100 augmenté à 139ms au damier 60'.
- L'examen 36 mois après protonthérapie met en évidence une amélioration significative des latences de l'onde P100 à 127ms au damier 60'.

Calcul de dose

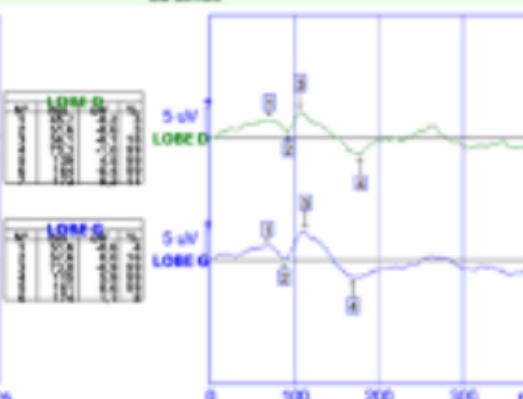
EXAMEN D'ELECTROPHYSIOLOGIE VISUELLE

PEV damier 80'
OD stimulé

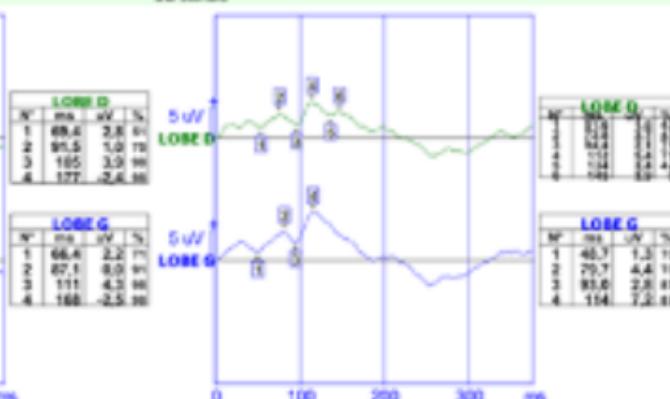
1mn 4s Val= 60 Rej= 0

PEV damier 30'
OD stimulé

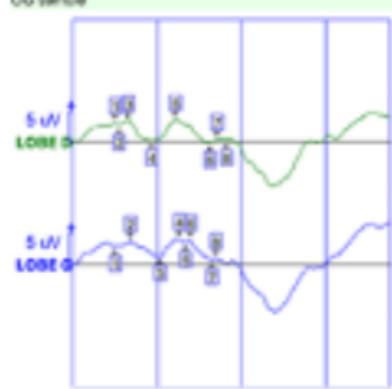
3mn 20s Val= 60 Rej= 0

PEV damier 15'
OD stimulé

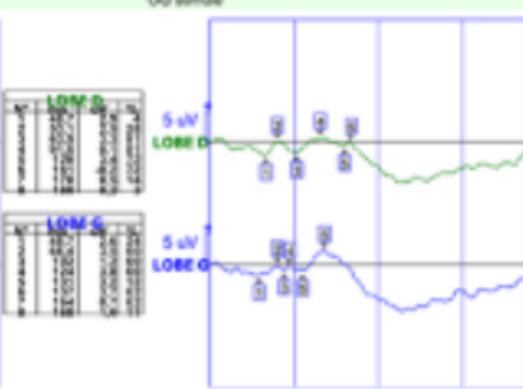
4mn 20s Val= 60 Rej= 0

PEV damier 80'
OG stimulé

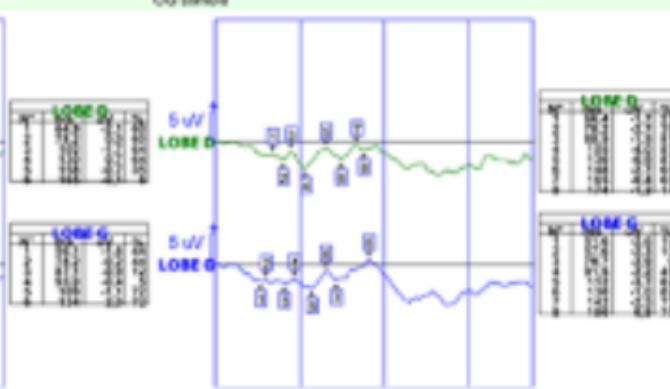
2mn 8s Val= 60 Rej= 0

PEV damier 30'
OG stimulé

3mn 15s Val= 60 Rej= 0

PEV damier 15'
OG stimulé

5mn 29s Val= 60 Rej= 0



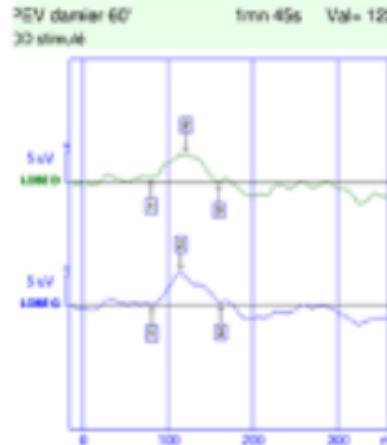
| N° | ms | µV | % |
|----|------|------|----|
| 1 | 69.4 | 2.8 | 11 |
| 2 | 91.5 | 1.9 | 12 |
| 3 | 105 | 3.9 | 18 |
| 4 | 127 | -2.6 | 10 |

| N° | ms | µV | % |
|----|------|------|----|
| 1 | 66.4 | 2.2 | 7 |
| 2 | 87.1 | 4.5 | 11 |
| 3 | 111 | 4.3 | 10 |
| 4 | 133 | -2.5 | 18 |

| N° | ms | µV | % |
|----|------|-----|----|
| 1 | 46.7 | 1.2 | 11 |
| 2 | 77.7 | 4.4 | 11 |
| 3 | 93.6 | 2.8 | 17 |
| 4 | 114 | 7.2 | 22 |

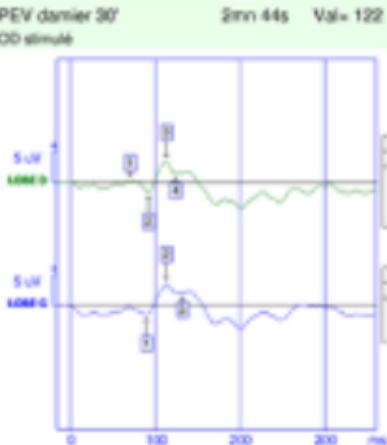
| N° | ms | µV | % |
|----|------|-----|----|
| 1 | 46.7 | 1.2 | 11 |
| 2 | 77.7 | 4.4 | 11 |
| 3 | 93.6 | 2.8 | 17 |
| 4 | 114 | 7.2 | 22 |

EXAMEN D'ELECTROPHYSIOLOGIE VISUELLE

PEV damier 60°
30 stimuli

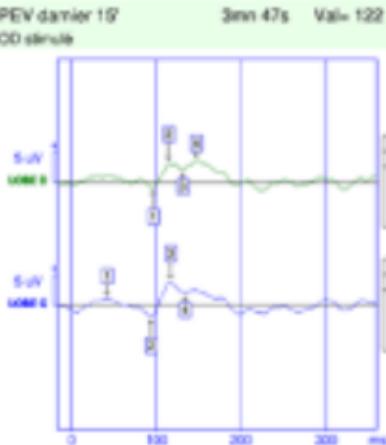
| | W | Mu | Sig | % |
|---|------|-----|-----|-----|
| 1 | 18.4 | 3.7 | ■ | 5 |
| 2 | 129 | 4.2 | ■ | 100 |
| 3 | 158 | 5.1 | ■ | 100 |

| | W | Mu | Sig | % |
|---|------|-----|-----|-----|
| 1 | 19.3 | 3.7 | ■ | 5 |
| 2 | 114 | 4.6 | ■ | 100 |
| 3 | 161 | 5.1 | ■ | 100 |

PEV damier 30°
OD stimulé

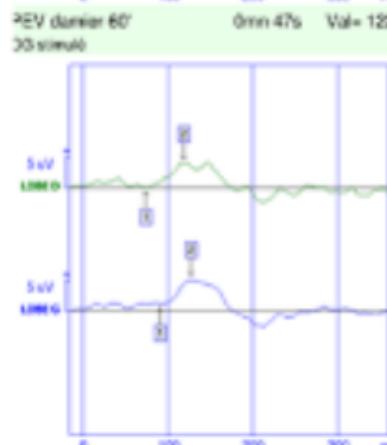
| | W | Mu | Sig | % |
|---|------|------|-----|-----|
| 1 | 88.1 | 0.7 | ■ | 5 |
| 2 | 88.3 | -0.6 | ■ | 100 |
| 3 | 111 | 3.2 | ■ | 100 |
| 4 | 121 | 1.2 | ■ | 100 |

| | W | Mu | Sig | % |
|---|------|------|-----|-----|
| 1 | 87.3 | -1.2 | ■ | 5 |
| 2 | 111 | 3.2 | ■ | 100 |
| 3 | 130 | 1.8 | ■ | 100 |

PEV damier 15°
OD stimulé

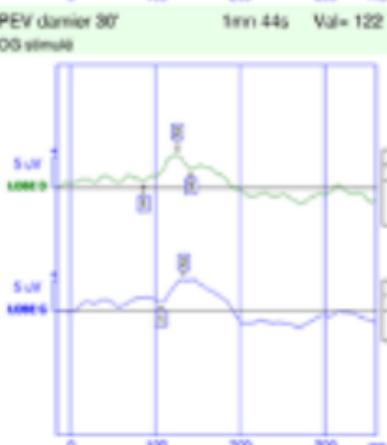
| | W | Mu | Sig | % |
|---|------|------|-----|-----|
| 1 | 84.7 | -0.3 | ■ | 5 |
| 2 | 114 | 1.5 | ■ | 100 |
| 3 | 120 | 1.8 | ■ | 100 |
| 4 | 144 | 3.2 | ■ | 100 |

| | W | Mu | Sig | % |
|---|------|------|-----|-----|
| 1 | 86.1 | -0.3 | ■ | 5 |
| 2 | 93.2 | -1.7 | ■ | 100 |
| 3 | 111 | 2.0 | ■ | 100 |
| 4 | 131 | 3.0 | ■ | 100 |

PEV damier 60°
30 stimuli

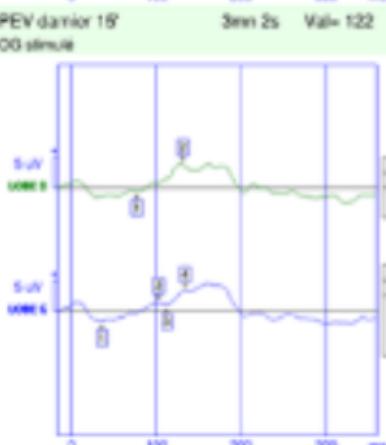
| | W | Mu | Sig | % |
|---|------|------|-----|-----|
| 1 | 92.5 | -0.5 | ■ | 5 |
| 2 | 117 | 3.8 | ■ | 100 |

| | W | Mu | Sig | % |
|---|------|-----|-----|-----|
| 1 | 98.8 | 4.0 | ■ | 5 |
| 2 | 128 | 4.5 | ■ | 100 |

PEV damier 30°
OD stimulé

| | W | Mu | Sig | % |
|---|------|-----|-----|-----|
| 1 | 84.3 | 1.7 | ■ | 5 |
| 2 | 124 | 3.0 | ■ | 100 |
| 3 | 148 | 3.9 | ■ | 100 |

| | W | Mu | Sig | % |
|---|------|-----|-----|-----|
| 1 | 86.5 | 1.7 | ■ | 5 |
| 2 | 125 | 4.4 | ■ | 100 |
| 3 | 152 | 4.8 | ■ | 100 |

PEV damier 15°
OD stimulé

| | W | Mu | Sig | % |
|---|------|------|-----|-----|
| 1 | 84.7 | -0.3 | ■ | 5 |
| 2 | 101 | 1.5 | ■ | 100 |
| 3 | 111 | 2.0 | ■ | 100 |
| 4 | 131 | 3.0 | ■ | 100 |

| | W | Mu | Sig | % |
|---|------|------|-----|-----|
| 1 | 86.1 | -0.3 | ■ | 5 |
| 2 | 93.2 | -1.7 | ■ | 100 |
| 3 | 111 | 2.0 | ■ | 100 |
| 4 | 131 | 3.0 | ■ | 100 |

Cas clinique 2

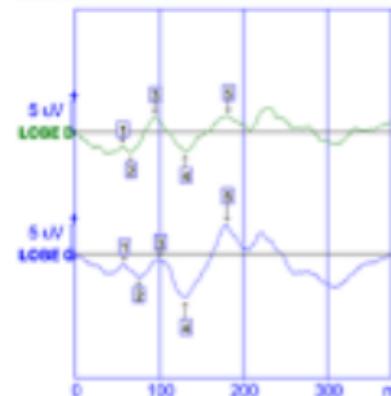
- Un patient de 65 ans, traité par protonthérapie pour un neurinome du V3.
- L'examen pré-protonthérapie montrait des PEV altérés aux deux yeux (baisse d'amplitude sur l'ensemble des damiers, 2,97mV en moyenne, symétrique entre les 2 yeux).
- Trente-six mois après protonthérapie, on constate une augmentation de l'amplitude de l'onde P100 aux 2 lobes à tous les damiers (3,87mV en moyenne, symétrique aux deux yeux).

Calcul de dose



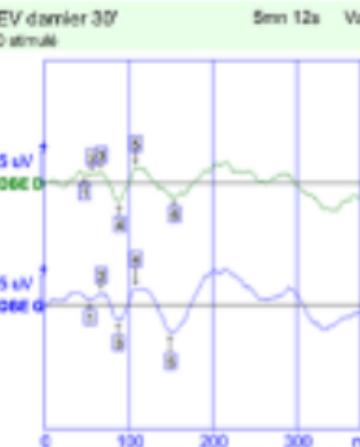
EXAMEN D'ELECTROPHYSIOLOGIE VISUELLE

PEV damier 60'
 00 stimulé



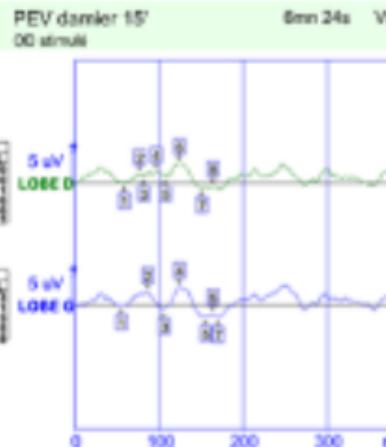
1mn 23s Val= 60 Rej= 1

EV damier 30'
 00 stimulé



5mn 12s Val= 60 Rej= 0

PEV damier 15'
 00 stimulé

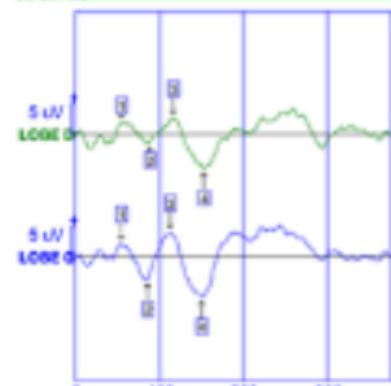


6mn 24s Val= 60 Rej= 0

| LOBE D | | | |
|--------|------|------|----|
| N° | ms | μV | % |
| 1 | 53.1 | 1.8 | 44 |
| 2 | 57.1 | -1.8 | 44 |
| 3 | 115 | 2.4 | 44 |
| 4 | 151 | -0.3 | 44 |

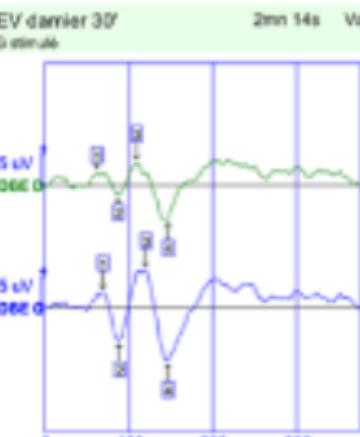
| LOBE G | | | |
|--------|------|------|----|
| N° | ms | μV | % |
| 1 | 53.1 | 2.8 | 44 |
| 2 | 57.1 | -2.5 | 44 |
| 3 | 115 | 3.7 | 44 |
| 4 | 145 | -2.2 | 44 |

PEV damier 60'
 00 stimulé



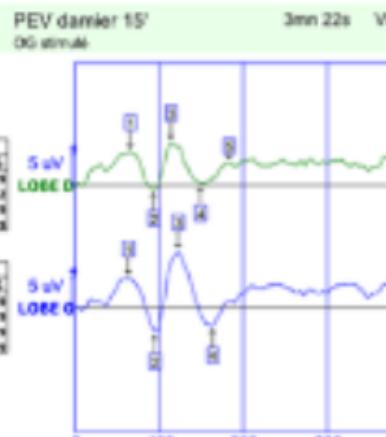
1mn 4s Val= 60 Rej= 0

PEV damier 30'
 00 stimulé



2mn 14s Val= 60 Rej= 0

PEV damier 15'
 00 stimulé



3mn 22s Val= 60 Rej= 0

| LOBE D | | | |
|--------|------|------|----|
| N° | ms | μV | % |
| 1 | 53.1 | 2.0 | 44 |
| 2 | 57.1 | -1.8 | 44 |
| 3 | 115 | 2.4 | 44 |
| 4 | 145 | -0.1 | 44 |

| LOBE G | | | |
|--------|------|------|----|
| N° | ms | μV | % |
| 1 | 53.1 | 2.8 | 44 |
| 2 | 57.1 | -2.5 | 44 |
| 3 | 115 | 3.8 | 44 |
| 4 | 145 | -2.2 | 44 |

EXAMEN D'ELECTROPHYSIOLOGIE VISUELLE

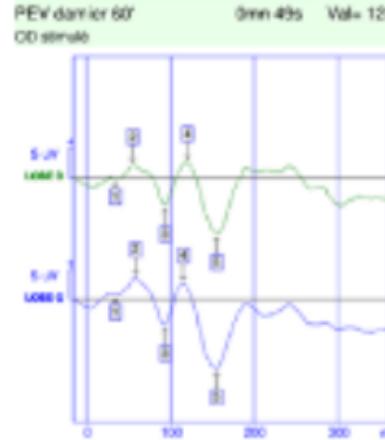
PEV d'amer 60'

OD stimulé

0mn 49s

Val= 123

Rej= 1



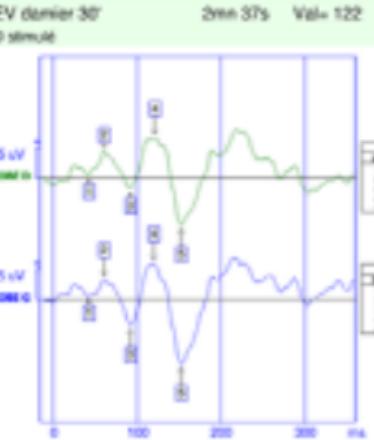
PEV d'amer 30'

OD stimulé

2mn 37s

Val= 122

Rej= 0



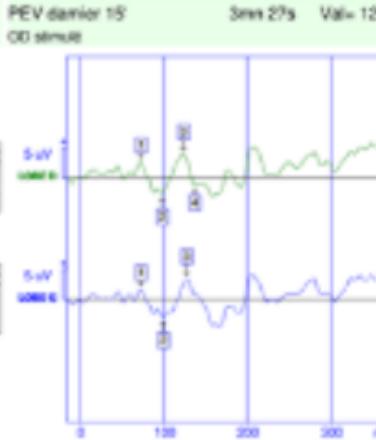
PEV d'amer 15'

OD stimulé

3mn 27s

Val= 122

Rej= 0



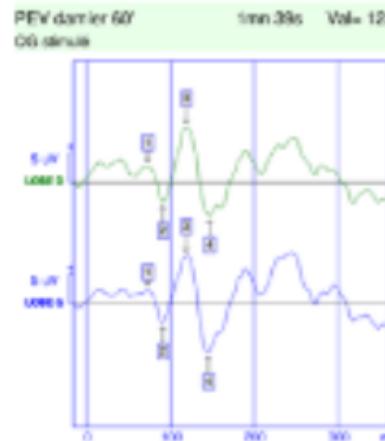
PEV d'amer 60'

OD stimulé

1mn 39s

Val= 122

Rej= 0



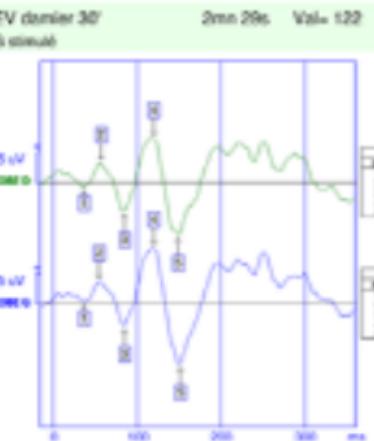
PEV d'amer 30'

OD stimulé

2mn 29s

Val= 122

Rej= 0



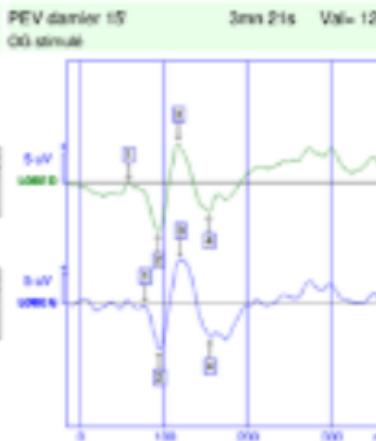
PEV d'amer 15'

OD stimulé

3mn 21s

Val= 122

Rej= 0



Conclusion

- La protonthérapie pourrait dans certains cas, améliorer la transmission visuelle.
- Il serait intéressant d'étudier plus précisément les zones d'irradiation, ainsi que les localisations tumorales.
- Des études supplémentaires sont nécessaires pour en comprendre les mécanismes exacts.

Bibliographie

Impact de la protonthérapie sur la conduction de l'information visuelle : une étude basée sur les potentiels évoqués visuels, ANGER E., 2024

Demizu Y, Murakami M, Miyawaki D, Niwa Y, Akagi T, Sasaki R, et al. Analysis of Vision Loss Caused by Radiation-Induced Optic Neuropathy After Particle Therapy for Head-and-Neck and Skull-Base Tumors Adjacent to Optic Nerves. International Journal of Radiation Oncology*Biology*Physics. 2009

Nuzzi R, Trossarello M, Bartoncini S, Marolo P, Franco P, Mantovani C, et al. Ocular Complications After Radiation Therapy: An Observational Study. OPTH, 2020