

回転映像が平衡機能に与える影響 と平衡機能訓練への応用



今畑 年雄

背景

ディスプレイの大型化、高解像度化により、没入感のある映像は映画やゲームなどで身近に体験可能となった。この没入感のある映像は、平衡機能を低下させるとも、向上させるともいわれている。没入感のある映像を提示し、周辺の環境が水平方向に回転する視覚刺激を継続して与えることにより、身体動揺が減少し、視運動性眼振という眼球運動の発生回数が増加する。平衡機能の高いヒトの眼振発生回数は多いことから、逆に、平衡機能を向上させる効果を与えられるとも考えられる。
* 視運動性眼振: 物を追跡する緩やかな目の動きと、次の物を捉えようとする反対方向への速い目の動きの反復運動

目的

- ・没入感映像が平衡機能に与える影響を調査
- ・平衡機能訓練への応用の可能性を調査

方法

- ・水平回転する視覚刺激を提示する
- ・視運動性眼振と重心動揺を平衡機能の指標とする
- ・映像提示中と映像提示のないときの両方で計測する
- ・複数日計測し平衡機能の経日変化を評価する

実験装置

全周型景観提示装置

(CYLINDRA)

- ・高さ・半径 3m
- ・330度の視野

重心動揺計

- ・EB1101
- NECメディカルシステムズ社製
- ・30fps

カメラ

- ・HANDYCAM HDR-SR1
- SONY社製
- ・30fps



実験結果の評価方法

重心動揺の計測

重心総軌跡長: 重心の軌跡の総和

視運動性眼振の計測

眼振発生回数: 左右の反復運動で1回

増加率の式

$$e_i = ((a_i / a_1) - 1) \times 100$$

e_i : 各計測値の増加率
 a_1 : 初日の各計測値
 a_i : i日目の各計測値

検定

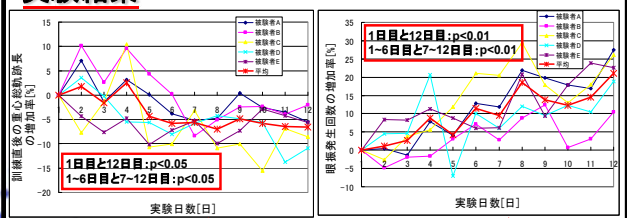
t検定: 有意水準1%, 5%で検定

平衡機能の経日変化計測実験

実験方法

被験者	5名(平均23.6歳の健常者)
実験期間	12日
計測時間	1回180秒
回転速度	約6deg/sec
実験項目	1. 無回転映像提示 2. 回転映像提示 3. 回転映像提示 4. 回転映像提示 5. 無回転映像提示 *各実験項目間は5分間の休憩

実験結果



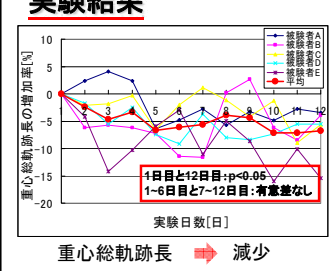
重心総軌跡長 ➡ 減少
 眼振発生回数 ➡ 増加
 回転映像を繰り返し提示すると、映像を提示してないときも平衡機能が向上した
 ・映像を提示してないときの重心動揺は減少
 ・映像を提示するときの眼振発生回数は増加
 回転映像が平衡機能に与える影響
 ➡ 好影響を及ぼすことが確認できた

既存の平衡機能訓練との訓練効果比較実験

実験方法

被験者	5名(平均23.2歳の健常者)
実験期間	12日
訓練時間	20分
訓練内容	Nintendo社 WiiFit(バランスゲーム 全9種類)
実験項目	1. 無回転映像提示 2. WiiFitによる訓練 *各実験項目間は5分間の休憩

実験結果



重心総軌跡長 ➡ 減少

訓練効果の比較

・本研究での訓練効果
 訓練12日目の重心総軌跡長の増加率: -6.15%
 ・WiiFitによる訓練効果
 訓練12日目の重心総軌跡長の増加率: -6.79%
 本研究の訓練効果
 ≒ WiiFitによる訓練効果

回転映像の提示が平衡機能訓練になる可能性がある

平衡機能訓練への応用
 ➡ 既存の平衡機能訓練と同程度の効果が期待できる