4

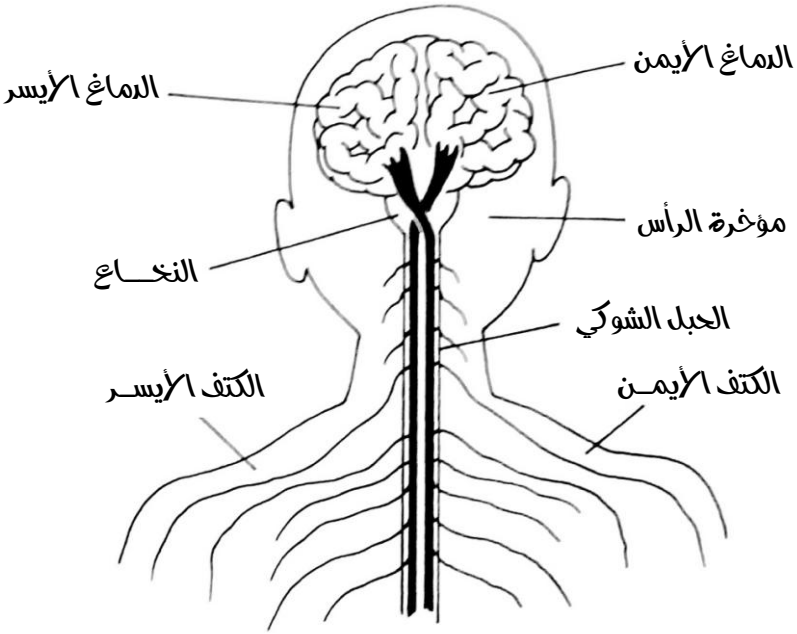
المتحكم

كيف يؤدي جسمك وظائفه دون توجيه منك

ما تحتاج إلى معرفته :

يقوم جسمك بالحركات اللاإرادية دون أن تضطر إلى التفكير في عملها، مثل التنفس، والرمش، والعطس، والبلع، وضربات قلبك، وجزء الدماغ الذي يتحكم في هذه الحركات والأفعال اللاإرادية الأخرى يسمى النخاع.

النخاع من الخارج يشبه بروز منتفخ في الجزء العلوي من الحبل الشوكي، لكن من الداخل هناك حبلان كبيران من الألياف العصبية، أحدهما من نصف الدماغ الأيمن والآخر من نصف الدماغ الأيسر، ويتقاطع الحبلان، ومن ثم فإن نصف الدماغ الأيسر يتحكم في حركة العضلات في الجزء الأيمن للجسم، ونصف الدماغ الأيمن يتحكم في حركة العضلات في الجزء الأيسر للجسم.



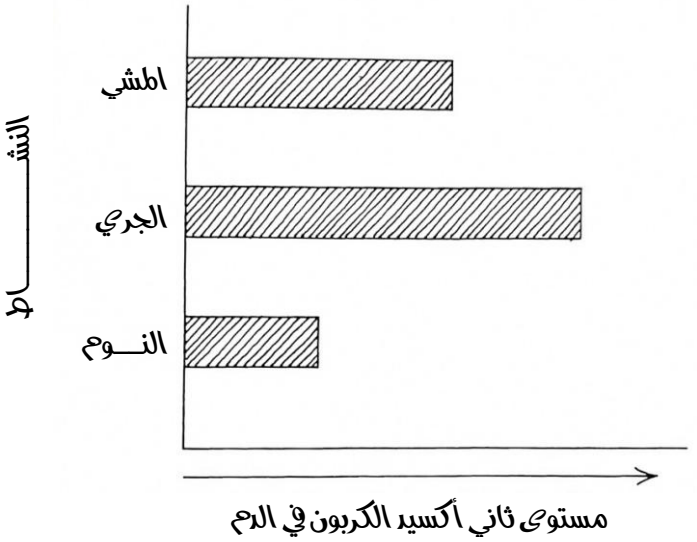
داخل النخاع هناك خلايا حساسة جدًا لكمية غاز يسمى ثاني أكسيد الكربون يوجد في الدم، وعندما يزيد مستوى ثاني أكسيد الكربون في الدم نتيجة أفعال مثل ممارسة التمارين الرياضية، ترسل هذه الخلايا الخاصة رسائل تزيد من معدل التنفس (العملية الميكانيكية التي فيها يدخل الهواء إلى الجسم ويخرج منه) وعمقه. أنت تتنفس أبطأ وبعمق أقل عندما تكون جالسًا تقرأ كتابًا عن تنفسك بعد لعب كرة السلة، والنخاع هو الذي يتحكم في هذا التغير .

يمكنك التحكم في معدل تنفسك وعمقه، لكن فقط بدرجة محدودة،

حيث يمكنك حبس أنفاسك فقط لمدة قصيرة ؛ لأن جسمك يتخلص من غاز ثاني أكسيد الكربون في كل مرة تقوم فيها بعملية الزفير (التنفس طاردًا الغازات من رئتيك)، ويتسبب حبس نفسك في جعل كمية غاز ثاني أكسيد الكربون تزداد في دمك، وفي نهاية المطاف، عندما تصل كمية غاز ثاني أكسيد الكربون إلى نقطة معينة، يطغى النخاع على تحكمك الخاص ويكون عليك التنفس. انظر الفصل 17 لمزيد من المعلومات حول آليات التنفس.

تمارين:

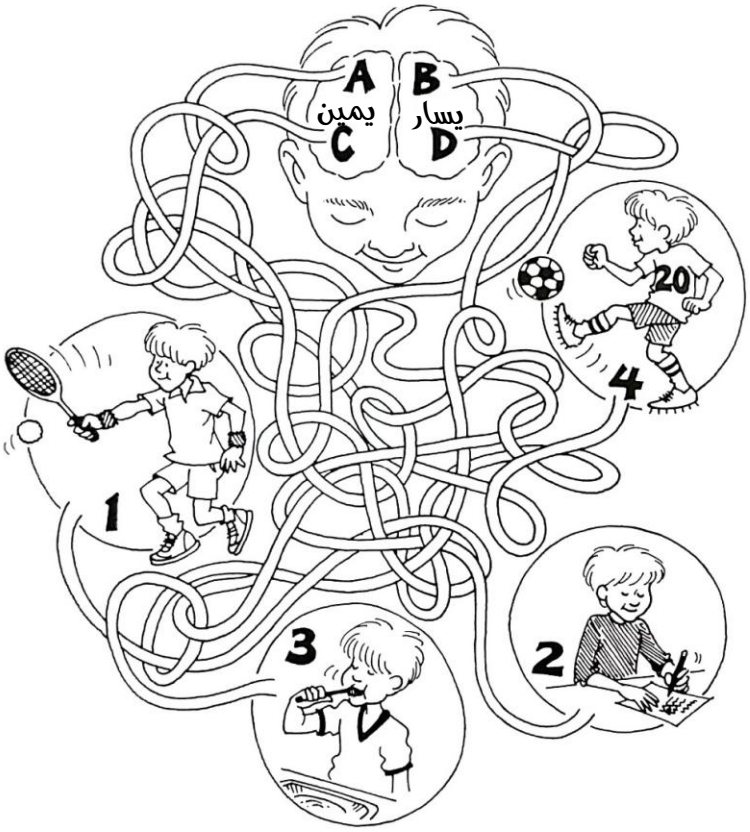
1- ادرس الرسم البياني الذي يوضح مستوى غاز ثاني أكسيد الكربون لأنشطة مختلفة. حدد أي الأنشطة يتسبب في جعل الخلايا الحساسة للكربون في النخاع:



أ- أكثر نشاطًا؟

ب- أقل نشاطًا؟

2- في نهاية كل مسار في الشكل التالي هناك شكل يوضح الحركة التي تنتج من الرسائل المرسلة من أحد نصفي الدماغ. ادرس الشكل وقم بما يلي:



أ- اتبع المسارات لمطابقة نقطة بداية الرسالة العصبية في الدماغ مع الشكل الذي يمثل الحركة التي تسببها الرسالة.

ب- أي جانب من الجسم والدماغ يستخدم في الفعل المبين في كل شكل؟

نشاط: للخلف

الغرض: اختبار قدرتك على التحكم في الحركات في جانبين مختلفين من جسمك.

الأدوات: مساعد

الخطوات:

1- مدد ذراعيك أمام جسمك واجعل يديك تصافحان بعضهما البعض.
2- اطلب من مساعدك أن يشير إلى أحد أصابعك دون أن يلمسه.
3- لابد أن ترفع الإصبع المحدد فورًا دون أن ترفع أي إصبع من أصابعك الأخرى.

4- لاحظ مدى سرعتك في تحريك الإصبع المحدد.

5- كرر الخطوات من 2 إلى 4 على الأقل أربع مرات.

6- كرر الخطوات، لكن هذه المرة اجعل ذراعيك متقاطعين قبل تمديدهما، ثم اجعل يديك تصافحان بعضهما البعض وارفعهما لأعلى بالقرب من صدرك لكن بدون لمسه.

النتائج: يمكنك بسهولة رفع الإصبع المحدد، عندما تكون يداك متصافحتين في الوضعية الأولى، لكن من الصعب رفع الإصبع الصحيح عندما يكون ذراعاك متقاطعين.

لماذا؟ ترى عيناك أصابعك وتحدد أيها في اليد اليمنى وأيها في اليد اليسرى، ولكي تحرك سبابتك اليمنى لابد أن تُرسل رسالة خلال حبل عصبي يبدأ من الجانب الأيسر من دماغك، وهذا الحبل العصبي يمر بالنخاع، حيث يعبر إلى اليمين، ويكمل حتى الجانب الأيمن من حبلك الشوكي.
الرسائل من هذا الحبل العصبي ترسل إلى العضلات التي في إصبعك مما يتسبب في حركتها، ويكون من الصعب تحريك الأصابع على الفور عندما يكون ذراعاك متقاطعين ؛ لأنك لا تستطيع تحديد بسرعة ما إذا كانت

الأصابع في اليد اليسرى أم اليمنى، فعندما يكون ذراعاك متقاطعين تكون يدك اليسرى حيث ينبغي أن تكون يدك اليمنى، ويدك اليمنى حيث ينبغي أن تكون يدك اليسرى.

حلول التمارين:

1 أ- فكر!:

- يتسبب وجود كمية كبيرة من غاز ثاني أكسيد الكربون في الدم في جعل الخلايا الحساسة للكربون في النخاع تعمل بجد أكبر.
- أي تمرين على الرسم البياني يتسبب في أعلى مستوى لغاز ثاني أكسيد الكربون في الدم؟

الجري من شأنه أن يتسبب في جعل الخلايا الحساسة للكربون في النخاع أكثر نشاطًا.

ب- فكر!:

- أي تمرين على الرسم البياني يتسبب في أقل مستوى لغاز ثاني أكسيد الكربون في الدم؟

النوم من شأنه أن يتسبب في جعل الخلايا الحساسة للكربون أقل نشاطًا.

2 أ- فكر!:

- الرسائل من الجانب الأيمن من الدماغ تتحكم في أنشطة العضلات التي في الجانب الأيسر من الجسم، والرسائل من الجانب الأيسر

من الدماغ تتحكم في أنشطة العضلات في الجانب الأيمن من الجسم.

- إلى أين يؤدي كل مسار عصبي؟

المسار :A الشكل 2

المسار :B الشكل 3

المسار :C الشكل 4

المسار :D الشكل 1

ب- فكر!:

- أي جانب من الجسم والدماغ يستخدم في كل شكل؟

الشكل 1 الذراع اليمنى و اليد، و الدماغ الأيسر.

الشكل 2: اليد اليسرى، والدماغ الأيمن.

شكل 3: الذراع واليد اليمنى، الدماغ الأيسر.

الشكل 4: الساق والقدم اليسرى، والدماغ الأيمن .