

É dia de jogo!

Zetti bate o tiro de meta. A bola sobe, viaja no espaço, cai na intermediária. Raí domina no peito, põe no chão, dribla o seu marcador e toca pra Bebeto, este para Souza que dribla o primeiro, dribla o segundo, grande jogada de Souza, devolve pra Raí, de novo pra Bebeto que recebe de volta já na meia-lua, invade a área, aplica um drible desconcertante no zagueiro, o goleiro sai desesperado, Bebeto passa pelo goleiro, gol vazio, olho no lance... É gooooooooool... E que golaaaço! Bebeto, camisa sete! Uma pintura de jogada do time brasileiro! Agora não adianta chorar, Goycochea! Vai buscar a bola no fundo do gol! Está aberto o placar: Brasil 1, Argentina 0.

É domingo, a seleção brasileira está disputando uma final, prestes a ganhar mais um título. A esta altura você já não pára de roer as unhas e, é claro, de torcer. Diante de toda essa emoção você não consegue pensar em mais nada. Mas, se conseguíssemos deixar um pouco de lado a emoção, poderíamos nos perguntar: o que está acontecendo com o corpo do jogador enquanto ele se esforça para que o seu time vença o jogo? Como será que ele consegue correr, chutar, driblar?

Dizemos que o bom jogador deve ter, além de habilidade, um bom preparo físico.

Mas o que significa ter um bom preparo físico?

Segundo médicos e treinadores, o jogador deve ter, principalmente, **fôlego, velocidade e força**.

Por isso é que os jogadores passam boa parte do seu tempo fazendo exercícios. Eles são os responsáveis pelo desenvolvimento dos três fatores mencionados, fundamentais para um bom desempenho na hora do jogo.

Você aprendeu na Aula 1 que o músculo retira energia dos alimentos para poder funcionar. Durante o trabalho muscular, os componentes dos alimentos são transportados para o interior dos músculos. Sofrem reações químicas e a energia neles contida é liberada e aproveitada para realizar a **contração muscular**. A contração muscular é responsável pela força e pela velocidade do jogador.

Exercícios

Exercício 1

Lembre um momento em que o jogador usa a velocidade e outro em que usa a força:

- a) Velocidade
- b) Força

Mas, e o fôlego? Que relação há entre o fôlego e a contração muscular?

Em aulas anteriores você também já aprendeu que, para obter energia a partir dos alimentos, as células do nosso corpo (células musculares, nervosas etc.) precisam de oxigênio. A fonte de oxigênio que usamos é o ar. Quando respiramos, jogamos uma certa quantidade de ar para dentro dos nossos pulmões (**inspiração**). Em seguida, o ar é jogado novamente para o ambiente (**expiração**) e assim sucessivamente.

O que faz o ar entrar e sair dos pulmões?

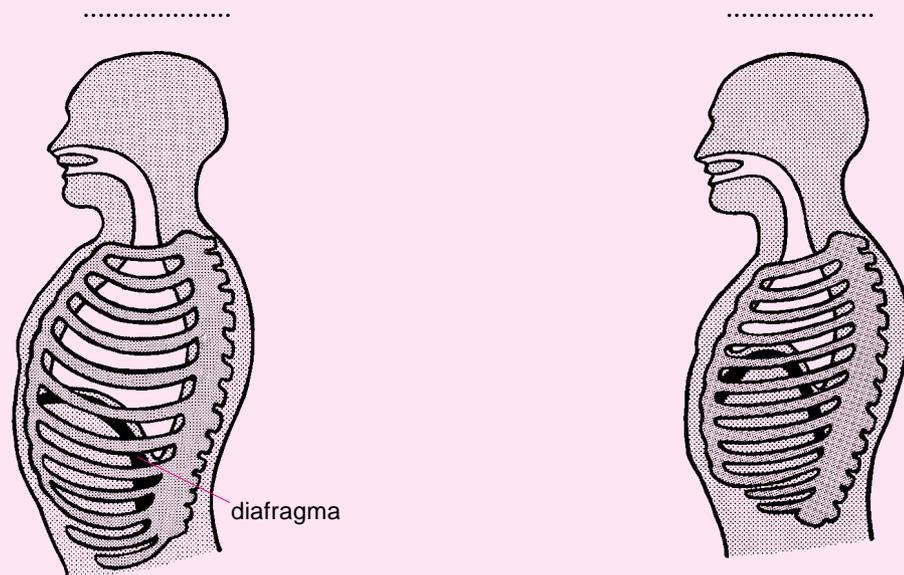
Durante a inspiração os pulmões devem se expandir. Há vários músculos que auxiliam nesse trabalho de expansão da **caixa torácica**. A caixa torácica é a parte do corpo onde o coração e os pulmões ficam alojados. Com a expansão da caixa torácica, o pulmão ganha espaço e pode se encher de ar.

Se, na inspiração, a caixa torácica aumenta de tamanho, na expiração ela deve diminuir, para que o ar do interior do pulmão possa ser expulso.

Exercícios

Exercício 2

Observe as figuras a seguir, que mostram dois momentos dos movimentos respiratórios, e indique qual delas representa a **inspiração** e qual a **expiração**.



O diafragma abaixa, deixando a caixa torácica com maior volume.

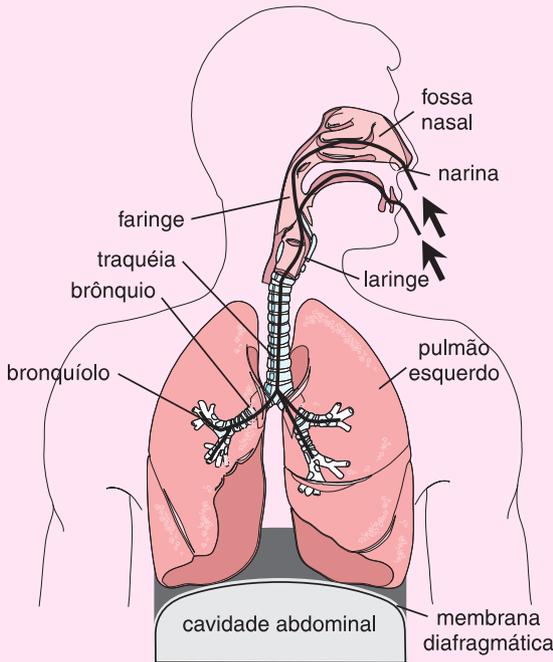
Observando mais atentamente as figuras anteriores você vai perceber que, no momento da inspiração, a parte superior da caixa torácica se ergue. Isso ocorre graças à contração dos músculos intercostais (que ficam entre as costelas). O diafragma abaixa, aumentando ainda mais o espaço para a expansão do pulmão, que se enche de ar, ocupando o espaço vazio.

Já na outra figura, que representa a expiração, você pode observar que as costelas abaixam. Essa posição é dada pelo relaxamento dos músculos intercostais. O diafragma sobe, diminuindo o espaço do pulmão. Esses movimentos pressionam o ar do interior do pulmão, expulsando-o.

Exercícios

Exercício 3

Observe a figura ao lado e faça uma relação dos órgãos por onde o ar passa até chegar aos pulmões.



.....

.....

.....

.....

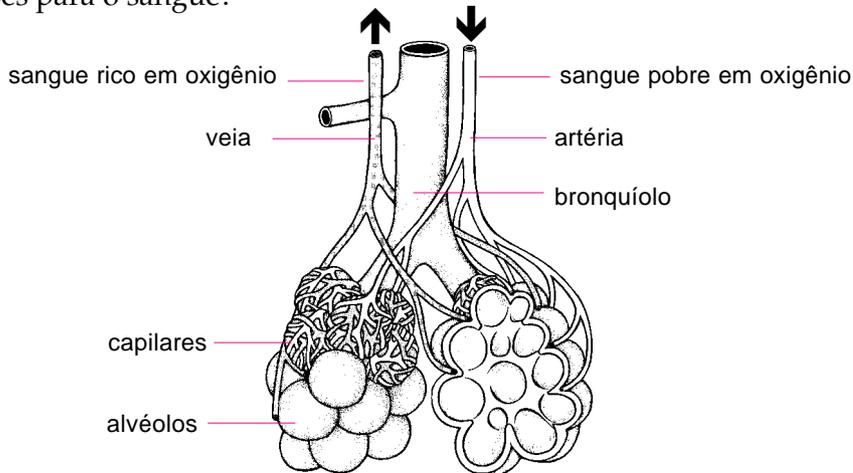
.....

.....

.....

O que acontece com o ar que chega aos pulmões?

Para que nossas células recebam o oxigênio de que necessitam não basta que o ar, rico em oxigênio, chegue até os pulmões. Para chegar até as células, o oxigênio deverá ser transportado pelo sangue. Como o oxigênio passa do ar dos pulmões para o sangue?



O pulmão é um órgão elástico de tecido muito fino e irrigado por uma enorme quantidade de capilares sanguíneos. Quando inspiramos, o oxigênio contido no ar penetra no pulmão e atravessa as suas paredes finas, alcançando o sangue que é trazido pelos capilares sanguíneos. O sangue que chega aos pulmões é pobre em oxigênio, pois vem dos tecidos nos quais o oxigênio já foi consumido.

O oxigênio é o único gás que o sangue troca com o ar do pulmão?

As células consomem oxigênio e, no mesmo processo, liberam gás carbônico. O sangue recolhe esse gás produzido pelas células e o transporta até o pulmão. No pulmão, o gás carbônico passa do sangue para o ar que está no seu interior.

Exercícios

Exercício 4

Agora que você já conhece as trocas que ocorrem no interior do pulmão, complete as frases abaixo (com as palavras **muito** ou **pouco**), indicando as quantidades de oxigênio e gás carbônico no sangue, em cada uma das situações.

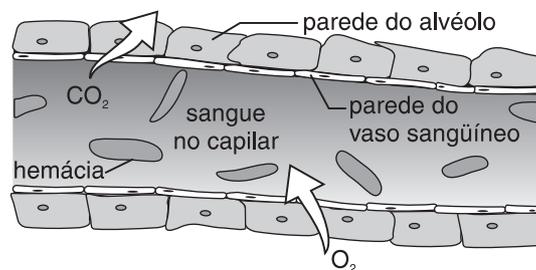
- Ao **entrar** no pulmão o **sangue** contém oxigênio e gás carbônico.
- Ao **sair** do pulmão o **sangue** contém oxigênio e gás carbônico.

E depois de chegar até o sangue, o que acontece com o oxigênio?

Não basta que o oxigênio chegue até o sangue que passa pelos pulmões. Ele deve chegar até a célula (no caso, a célula muscular) que precisa obter energia e, portanto, vai consumir esse gás.

O oxigênio é transportado de uma forma muito especial pelo sangue. Ele é transportado no interior das células sanguíneas chamadas **hemácias** ou **glóbulos vermelhos**. Ele viaja ligado a uma molécula de proteína, a **hemoglobina**. Sem a hemoglobina o oxigênio não é transportado pelo sangue.

A hemoglobina também leva uma parte do gás carbônico dos tecidos para o pulmão, embora, a maior parte desse gás seja transportada pelo plasma sanguíneo.



As moléculas de gás carbônico passam do plasma para o interior do alvéolo, e as moléculas de oxigênio passam do alvéolo para o capilar sanguíneo, ligando-se à hemoglobina das hemácias.

Você sabia?

Que é a hemoglobina que dá a cor vermelha ao sangue?

A hemoglobina contida no interior dos glóbulos vermelhos liga-se ao oxigênio por causa do ferro que ela possui. Por isso nossa alimentação deve ser rica em ferro. Quando o organismo não tem ferro suficiente para sintetizar a hemoglobina, aparece a **anemia**. Uma pessoa anêmica é pálida, ofegante e se cansa com extrema facilidade.

Exercício 5

Explique, com base nas informações dadas, por que a pessoa anêmica apresenta os sintomas mencionados.

.....
.....
.....

O caminho do oxigênio até o músculo

Uma vez que o oxigênio se ligou à hemoglobina, seu caminho até o músculo já pode começar a ser percorrido. Dos capilares, o sangue rico em **oxigênio** passa para as veias até chegar ao coração. O coração é a **bomba** do sistema circulatório. Ele impulsiona o sangue, permitindo que este atinja o músculo ou qualquer outro tecido do corpo.

O coração bombeia o sangue no interior das artérias, que vão conduzi-lo até os capilares próximos dos músculos.

Não é só o oxigênio que é transportado pelo sangue. Os nutrientes que fornecem energia (glicose, ácidos graxos etc.) também chegam ao músculo pela corrente sanguínea.

Exercício 6

Releia os trechos desta aula que descrevem o caminho do oxigênio e do gás carbônico e organize os termos a seguir de forma a indicar o percurso do **oxigênio** até nossas células.

- ARTÉRIAS
- BRÔNQUIOS
- CÉLULAS MUSCULARES
- CORAÇÃO
- FARINGE
- NARIZ
- PULMÕES
- SANGUE
- TRAQUÉIA
- VEIAS

Exercício 7

Agora, utilizando os mesmos termos do exercício anterior, indique em outra seqüência o trajeto que o **gás carbônico** percorre, desde o momento em que é produzido nas células até sair do nosso corpo.

.....
.....
.....
.....

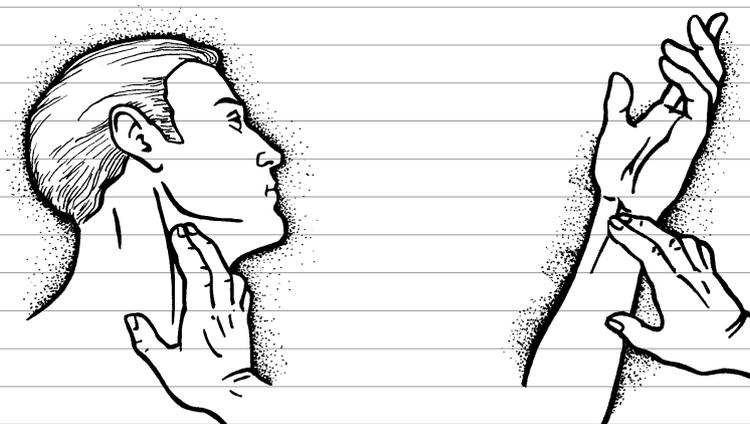
Quais são as alterações que os movimentos respiratórios e a circulação sofrem durante a atividade do jogador de futebol?

Durante o exercício físico, quando a atividade dos nossos músculos aumenta muito, o consumo de energia também aumenta. Uma maior produção de energia demanda mais oxigênio e resulta em mais gás carbônico. O cérebro e o coração percebem o aumento da atividade muscular e da quantidade de gás carbônico no sangue. Desse modo, ocorrem mudanças tanto na circulação do sangue quanto nos movimentos respiratórios.

Vamos ver, por meio de uma atividade prática, se você consegue identificar o que acontece com nossos movimentos respiratórios e circulação durante o exercício físico.

Atividade prática

Após um período de repouso, conte quantas vezes você inspira durante 1 minuto. Anote esse número na tabela a seguir. Para contar o batimento cardíaco, pressione levemente o lado direito do pescoço ou o pulso, conforme indicam as figuras a seguir.



Ainda em repouso, conte o número de batimentos cardíacos durante 1 minuto. Anote o resultado na tabela.

Agora faça um exercício físico, como correr sem sair do lugar ou saltitar durante um minuto. Repita as contagens do número de inspirações e dos batimentos cardíacos imediatamente após o exercício. Anote os resultados na segunda linha da tabela.

	NÚMERO DE INSPIRAÇÕES POR MINUTO	NÚMERO DE BATIMENTOS CARDÍACOS POR MINUTO
Repouso		
Exercício		

Compare os resultados obtidos em cada situação. O que aconteceu com sua respiração e seu batimento cardíaco após o exercício?

O cérebro, ao perceber o aumento da atividade muscular e da quantidade de gás carbônico no sangue, envia estímulos ao aparelho respiratório para que este trabalhe mais rápido e envie mais oxigênio para o sangue.

Além da respiração mais acelerada, que leva mais oxigênio ao sangue, o transporte desse oxigênio também deve ser acelerado. Para isso o coração começa a bater mais rápido, bombeando o sangue para os músculos com maior eficiência. Todo nosso fluxo sanguíneo fica mais acelerado durante o exercício físico.

Por que os jogadores passam grande parte do seu tempo treinando se o nosso organismo possui todos esses mecanismos para atender às necessidades do músculo?

O condicionamento físico faz com que o nosso corpo fique mais adaptado ao exercício, de modo que não se exija dele um esforço desmedido quando a atividade física é intensa e dura muitas horas. Se o jogador não estiver em boa forma, aos dez minutos de jogo ele estará ofegante e com **fadiga** muscular, o que prejudicará seu desempenho ao longo da partida.

O exercício diário e repetido aumenta a quantidade de músculo, o fôlego a quantidade de ar que entra no pulmão durante a inspiração. Desse modo, quando nossos músculos tiverem de realizar uma atividade intensa, como chutar, driblar e correr para tirar a bola dos pés do adversário, todo o organismo estará preparado e o desgaste do corpo será menor.

O doping

Nem todos os jogadores e outros esportistas aumentam seu desempenho apenas com o treinamento. Alguns atletas, na ansiedade de ganhar a competição, perdem o espírito esportivo e apelam para o uso de substâncias que aumentam artificialmente a massa muscular ou a obtenção de oxigênio pelo músculo. São os conhecidos casos de **doping**.

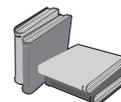
Uma das formas mais conhecidas de doping é o uso de hormônios masculinos. Na Aula 7, vimos que os hormônios masculinos são responsáveis pelo aumento da musculatura. Certas substâncias imitam os hormônios masculinos. É o caso dos anabolizantes. A ingestão dessas substâncias provoca um aumento muito rápido da musculatura. Isso significa aumento de força e velocidade.

Outra forma comum de doping é a que visa melhorar o fôlego do atleta aumentando a quantidade de hemoglobina no sangue por meio de transfusões. As mulheres, além das transfusões, podem ainda engravidar quando faltam alguns meses para competição e, dias antes, provocar um aborto. Como você viu na Aula 15, durante a gravidez aumenta o número de hemácias no sangue da mulher, para que ela possa realizar as suas trocas gasosas e as do bebê.

Essa quantidade adicional de hemácias faz com que as trocas gasosas sejam mais eficientes e mais oxigênio chegue até o músculo.

Mas o doping não é feito só de vantagens. O uso de anabolizantes pode provocar, a longo prazo, doenças nas glândulas sexuais e câncer no fígado. Além disso, os ligamentos e tendões podem sofrer lesões, pois essas estruturas não acompanham o crescimento exagerado dos músculos.

O nosso organismo tem um ritmo que deve ser preservado. O exercício físico é saudável e melhora o funcionamento do organismo, desde que seus limites sejam respeitados.



Quando o músculo entra em fadiga, ele se torna incapaz de realizar contrações.

Quadro-síntese

a) Quais são os movimentos da caixa torácica e do diafragma (movimentos respiratórios) durante a inspiração e a expiração?

Inspiração:

Expiração:

b) Quais são as trocas gasosas que ocorrem no interior dos pulmões?

.....

c) Por que a atividade física altera a respiração e a circulação?

.....

.....

Exercícios

Exercício 8

Os esportes de longa duração exigem do atleta mais fôlego e resistência, pois os músculos devem trabalhar durante muito tempo e precisam estar bem oxigenados. Outros esportes têm menor duração e uma atividade muscular concentrada num curto período. Esses esportes exigem do atleta uma musculatura mais desenvolvida. A partir destas informações e do que você aprendeu na aula, assinale com caneta vermelha as modalidades esportivas em que o uso de anabolizantes melhoraria o desempenho do atleta e, com caneta azul, as modalidades em que a transfusão de sangue melhoraria o desempenho do atleta. Explique por quê.

a) () Ciclista

b) () Halterofilista

c) () Lutador de boxe

d) () Corredor de maratona

e) () Corredor de 100 metros rasos

f) () Artilheiro

g) () Jogador de meio-campo

h) () Goleiro

Exercício 9

O atleta em geral segue uma dieta diferenciada, rica em carboidratos. Além disso, a quantidade de comida que o atleta ingere em cada refeição é muito superior à ingerida por quem não é atleta. Por que isto ocorre?