

O PAPEL DA DIETA MEDITERRÂNEA NA PREVENÇÃO DA INFERTILIDADE MASCULINA: UMA ENTREVISTA COM O DR. MIGUEL FORNES (VERSÃO EM PT-BR)

THE ROLE OF THE MEDITERRANEAN DIET IN PREVENTING MALE INFERTILITY: AN INTERVIEW WITH DR. MIGUEL FORNES (PT-BR VERSION)

Dr. Miguel Fornes

Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Nacional de Cuiú e da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade de Aconcágua. Argentina.

Luis Alcides Brandini De Boni *

Araucária Scientific Association. Brazil

* Corresponding author

e-mail: labdeboni@gmail.com

Received 17 March 2024 – Version 1.0 of the translation was completed on 26 March 2024.



NOTE: Version of the translation transcription. 1.0.

Dear friends, the interview transcription was done by machine and later reviewed. We are aware that it is imperfect. If you wish to collaborate with improvements, you are welcome to contact us tchequimica@tchequimica.com.

The English version of this interview will be published by the Southern Journal of Sciences, in 2024.

RESUMO

Introdução: A entrevista com o Dr. Miguel Fornes, pesquisador do CONICET e diretor do Laboratório de Pesquisa Andrológica de Mendoza, na Argentina, aborda sua pesquisa sobre os efeitos da dieta rica em gordura na saúde reprodutiva masculina e a infertilidade relacionada à hipercolesterolemia. **Objetivos:** O principal objetivo da pesquisa do Dr. Fornes é investigar como o excesso de gordura na dieta e o consequente aumento de colesterol afetam a fisiologia e função dos espermatozoides, especificamente em relação à capacitação, reação acrossomal e fertilização do óvulo. **Resultados:** Os estudos realizados pelo laboratório do Dr. Fornes revelaram que uma dieta rica em gordura promove hipercolesterolemia, o que por sua vez aumenta os níveis de colesterol nos espermatozoides. Este aumento de colesterol interfere na fisiologia normal dos espermatozoides, impedindo a ocorrência adequada da reação acrossomal, um passo crucial para a fertilização. **Discussão:** Foi enfatizada a importância de adotar um estilo de vida saudável, incluindo uma dieta equilibrada, como a dieta mediterrânea rica em azeite de oliva, frutas e vegetais. Ele destaca os benefícios do azeite de oliva, que contém moléculas antioxidantes que ajudam a proteger as células do estresse oxidativo causado pelo excesso de gordura. **Conclusão:** As pesquisas do Dr. Fornes e sua equipe têm implicações significativas para intervenções clínicas e orientações dietéticas para melhorar a saúde reprodutiva masculina. Seus resultados reforçam a importância de uma dieta saudável e equilibrada, especialmente rica em azeite de oliva, para prevenir a hipercolesterolemia e manter a função normal dos espermatozoides, contribuindo assim para a fertilidade masculina.

Palavras-chave: *Dieta mediterrânea, infertilidade masculina, fisiologia dos espermatozoides, hipercolesterolemia, intervenções dietéticas.*

ABSTRACT

Introduction: The interview with Dr. Miguel Fornes, a researcher at CONICET and director of the Andrological Research Laboratory of Mendoza, Argentina, discusses his research on the effects of a high-fat diet on male reproductive health and infertility related to hypercholesterolemia. **Objectives:** Dr. Fornes' primary research objective is to investigate how dietary fat excess and the consequent increase in cholesterol affect sperm physiology and function, specifically concerning capacitation, acrosomal reaction, and egg fertilization. **Results:**

Studies conducted by Dr. Fornes' laboratory have revealed that a high-fat diet promotes hypercholesterolemia, which in turn increases cholesterol levels in sperm. This cholesterol increase interferes with sperm's normal physiology, hindering proper acrosomal reaction, a crucial step for fertilization. Discussion: The importance of adopting a healthy lifestyle, including a balanced diet such as the Mediterranean diet rich in olive oil, fruits, and vegetables, was emphasized. He highlights the benefits of olive oil, which contains antioxidant molecules that help protect cells from oxidative stress caused by excess fat. Conclusion: Dr. Fornes' research and his team have significant implications for clinical interventions and dietary guidelines to improve male reproductive health. Their results reinforce the importance of a healthy and balanced diet, especially rich in olive oil, to prevent hypercholesterolemia and maintain normal sperm function, thereby contributing to male fertility.

Keywords: *Mediterranean diet, Male infertility, Sperm physiology, Hypercholesterolemia, Dietary interventions.*

Luis: Olá, Dr. Miguel, boa tarde do Brasil.

Dr. Fornes: Olá, boa tarde também na Argentina, na cidade de Mendoza. Esta é uma cidade no oeste da Argentina, próxima à Cordilheira dos Andes. Nós temos um bom vinho. Se você quiser visitar Mendoza, é uma oportunidade para apreciar bons vinhos.



Image: Dr. Miguel Fornes.

Luis: Estou ansioso por isso. Espero estar em Mendoza até o final do ano e apreciar alguns vinhos muito bons.

Dr. Fornes: OK, OK.

Luis: Nós temos um amigo em comum, Dr. Quinteros. Ele está fazendo uma propaganda muito boa dos vinhos de Mendoza. No sul do Brasil, também temos bons vinhos.



Image Source: Gerado com IA · 26 de março de 2024 às 7:25 PM. Microsoft Copilot.

Dr. Fornes: Sim, é verdade, é verdade. De ambos os lados e ambos são bons. Sim, visitei algumas vinícolas lá, e o vinho está OK. Acredito que o terroir, a paisagem específica, confere ao vinho algumas características. E o Brasil tem uma especial, Mendoza, África do Sul, você sabe, lugares diferentes, possibilidades diferentes.

Luis: Sim, Mendoza é muito famosa, com vinhos muito bons. Então, por favor, permita-me primeiro agradecer por encontrar um tempo para nos receber.

Vamos aproveitar esta grande oportunidade para publicar sua entrevista no Periódico de Química, no *Southern Journal of Science*, no site da conferência, e também vamos compartilhá-la com uma televisão local. Nossa

entrevista será publicada sob uma licença Creative Commons (a mesma licença dos jornais).

Dr. Miguel Fornes é um pesquisador do CONICET. Ele é diretor do Laboratório de Pesquisa Andrológica de Mendoza, professor da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Nacional de Cuiú e da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade de Aconcágua.

Com uma trajetória notável no estudo da infertilidade masculina ligada à hipercolesterolemia gerada por dietas ricas em gordura. Também no tratamento da hipercolesterolemia por dieta rica em gordura com alimentos da dieta mediterrânea, como o azeite de oliva.

Dr. Fornes, eu incluí tudo ou deixei algo de fora?

Dr. Fornes: Não, está tudo bem. Você está no caminho certo.

A dieta que normalmente realizamos, os alimentos que comemos têm um impacto sério em nossa saúde. Você sabe que o excesso de gordura ou gordura que comemos, isso afeta diferentes tecidos, especificamente no coronário vascular, no coração, no cérebro, e promove várias doenças.

Mas no trato reprodutivo, as pessoas não prestam atenção. Mas também é um tecido que gerencia, por exemplo, colesterol. O colesterol é uma molécula que tem uma função diferente em muitos tipos de células. Mas em uma célula espermática, é uma molécula-chave para muitas das funções que o espermatozoide deve realizar antes de entrar em contato com o ovócito.

Por exemplo, a capacitação é um termo que descreve um período de tempo quando o espermatozoide está no trato genital feminino. Durante este momento, ele suporta várias mudanças bioquímicas e perde colesterol da membrana plasmática. E isso permite a ativação de diferentes funções.

Isso permite que o espermatozoide entre em contato com o óvulo e o fertilize. Por esse motivo, as células ajustam o conteúdo de colesterol a um limite, a um limite muito, muito específico.

Luis: Quando você come gordura demais, pode alterar o equilíbrio (das gorduras)?

Dr. Fornes: Sim, a questão é, claro, existem gorduras que comemos normalmente, podem ser boas ou más. As ruins, por exemplo, vêm do tipo de colesterol animal, ácido graxo, diferentes tipos de graxas. E do outro lado estão os grãos que vêm de vegetais. A maioria dos vegetais também tem tipos de esterol, e a maioria deles pode ser utilizada pelo nosso corpo. Esta foi a origem de uma dieta saudável.

A dieta saudável inclui muitos vegetais, e a maioria deles tem colesterol ou outras moléculas que serão benéficas para as pessoas. Desta forma, aparece especificamente a dieta mediterrânea.

Nós dizemos, o que é a dieta mediterrânea? As pessoas que vivem ao redor do Mar Mediterrâneo comem uma dieta específica no passado. Provavelmente hoje estão ocidentalizadas como nós ou muitas pessoas. Mas no passado, eles comiam peixe e frutas e vegetais produzidos lá. A principal gordura ou óleo que as pessoas consumiam era de vegetais e especificamente era o azeite de oliva. O azeite de oliva tem boas razões para ser saudável.

Provavelmente, a maneira de realizar uma boa dieta mediterrânea é substituir a gordura vinda das vacas, por exemplo, ou dos porcos que normalmente consumimos muito por este azeite de oliva porque o método de extração do óleo é diferente. Mas normalmente o azeite extra virgem, ele veio da primeira prensagem que você faz na azeitona.



Image Source: Gerado com IA · 26 de março de 2024 às 7:25 PM. Microsoft Copilot.

Luis: A prensagem fria.



Image Source: Gerado com IA · 26 de março de 2024 às 7:52 PM. Microsoft Copilot.

Dr. Fornes: Sim.

E isso produz um suco que, quando você deixa, separa a água do óleo. E isso foi um produto muito puro. É realmente um suco de fruta e é muito, muito saudável porque tem um componente específico. Por exemplo, a hidroxitirosol que é uma molécula presente no azeite de oliva tem uma função específica em várias vias na célula. Eles suportam o estresse que representa o uso da dieta rica em gordura. Porque quando você come muita gordura, ela faz pressão sobre as células e as células reagem.

Mas há um limite. Neste momento, surgem diferentes respostas das células a esse estresse. E se você usar azeite de oliva, a célula não pode entrar em estresse. E essa foi a razão pela qual recomendamos o uso de azeite de oliva.

Luis: Quanto a este momento em que estamos falando sobre ingestão de óleos e gorduras, essa é uma questão difícil que surge para as pessoas que vivem no sul do Brasil e acredito que em Mendoza também. Quando comemos churrasco, é potencialmente negativo?

Dr. Fornes: Bem, mas a questão aí é quantas vezes durante a semana você come carne? Provavelmente, se você comer uma vez por semana ou durante o mês, não todos os dias. Isso

não deve ser tão ruim. Mas o problema é a gordura que está escondida. Por exemplo, quando você come pão, normalmente tem sal e gordura. É necessário, provavelmente não, mas é bom para as pessoas. Mas há um excesso de sal e gordura. E provavelmente a recomendação do governo deve ser diminuir todos esses componentes.

Luis: Sim, e bem, se o churrasco pode ser ruim, eu suponho que a comida rápida é ainda pior.

Dr. Fornes: Sim, claro, a comida rápida é típica da dieta ocidental. É negativa, tem um impacto. Provavelmente há outras situações. Você sabe que agora a obesidade é considerada uma epidemia e pode significar obesidade porque muitas pessoas têm obesidade. E isso está associado a outra doença, especificamente é chamada doença crônica em pessoal adultos. E estas doenças começam com o tempo cedo na vida das pessoas. Você pode ver crianças, jovens, obesas ou muito obesas. E a maioria delas tem problemas de fertilidade. Por este motivo, é uma boa recomendação perder este excesso de peso. E uma das formas de perder este peso é usar uma dieta mediterrânea. Esta dieta mediterrânea, claro, está usando azeite de oliva ou outro óleo vegetal. Existem diferentes tipos.



Image Source: Gerado com IA · 26 de março de 2024 às 7:52 PM. Microsoft Copilot.

Luis: Uma vez, no Brasil, vi na televisão uma pesquisa falando sobre óleo de coco. Este também é um óleo positivo?

Dr. Fornes: Acho que existem diferentes tipos de óleo. O coco poderia ser um, mas provavelmente

outros vêm de vegetais verdes especificamente que são melhores do que o coco. Mas, claro, é melhor um óleo vegetal do que outro que vem de vaca ou porco, você sabe.

Luis: OK, obrigado, doutor.

Dr. Miguel, você pode fornecer uma visão geral da pesquisa realizada no Laboratório de Pesquisa Andrológica de Mendoza sob sua supervisão?

Dr. Fornes: Sim, nós trabalhamos de diferentes pontos de vista. Alguns de nós trabalhamos no desenvolvimento de espermatozoides que foi produzido no testículo. É como espermátides é a primeira célula e como essas células se transformam em um espermatozoide. Outras pessoas buscam a capacitação que estava falando anteriormente. Outro estudo reação acrossomal. Há muitos, muitos campos ou pontos de vista para estudar essas células. Mas nos últimos anos, estamos usando um modelo no qual podemos promover uma hipercolesterolemia, aumentando o colesterol no corpo.

Como esse colesterol impacta em uma célula espermática? Esse modelo é chamado de modelo translacional porque é similar. Isso que estava acontecendo em humanos, mas neste caso em coelhos. A ideia, o objetivo é ter um modelo desenvolvido e podemos manipular de alguma forma esse modelo sem uma pessoa, sem um modelo humano.

Sim, e a célula espermática é uma célula interessante porque é produzida no testículo, mas realiza uma longa viagem para alcançar a óvulo feminino. É uma das células únicas porque pode ser exportada para fora do corpo e continuar vivas. E para fazer isso, eles devem ajustar muitas das formas e da fisiologia da célula para realizar essa viagem incrível porque eles devem atravessar o trato genital feminino para alcançar o óvulo. E essa foi uma viagem longa para uma célula pequena.

Luis: Sim, considerando o tamanho, é uma distância muito longa.

Dr. Fornes: Sim. E especificamente, o testículo é composto por vários túbulos nomeados túbulos seminíferos, e esses túbulos são a fábrica do espermatozoide. Lá, de uma célula, deve haver várias divisões e transformar a morfologia e fazer muitos passos para ser uma célula espermática. E alguns deles envolvem uma transformação

espetacular porque devem desenvolver um flagelo ou cílio para permitir o movimento das células, muitas outras mudanças. Essas mudanças são orquestradas com muita precisão no tipo e no espaço que estão arranjando as células especificamente bem em um modelo hipercolesterolêmico.

Alguns desses passos devem ser alterados ou ter alterações que produzem espermatozoides anormais morfológicamente, espermatozoides anormais, e nem todos, mas alguns deles. E isso pode influenciar na fertilidade desses homens ou gravidez nas mães.

Luis: O espermatozoide anormal morfológicamente, células defeituosas, ainda podem ser viáveis para reprodução?

Dr. Fornes: Bem, as mudanças são mínimas. Não é que às vezes não seja a grande mudança, mas tem uma influência. A morfologia do espermatozoide é um dos parâmetros que as pessoas olham no sêmen no espermatozoide para dizer se é fértil ou não fértil. E você deve contar as células, mas não apenas contar quantos espermatozoides estão presentes, quantos espermatozoides normais estão presentes, porque este é um parâmetro que indica que o homem é fértil ou não fértil. E às vezes é uma mudança mínima.

Por exemplo, se o espermatozoide tiver dois retrocessos, retrocessos mínimos, essas células não são tão boas. E se você tiver muitas dessas células espermáticas, provavelmente a fertilidade diminui.

Luis: Quanto ao método de contagem, é feito quando você está olhando no microscópio, é feito por software ou você precisa contar?

Dr. Fornes: Bem, existem muitos laboratórios e todos têm um método específico. Mas, em geral, na andrologia, no hospital ou na clínica, eles têm uma contagem automática de espermatozoides chamada CASA, C-A-S-A, e é acompanhada pelo computador, pelo software, e faz uma contagem muito rapidamente. E você pode ver muitas amostras em uma única manhã.

Mas, é necessário analisar cuidadosamente as amostras. Porque dizer para um homem que ele é infértil ou não é infértil, é um momento difícil. Acho que o médico andrologista tira o tempo para ver e analisar especificamente.

Luis: Sim, é uma notícia muito ruim para qualquer pessoa, mesmo para um homem ou uma mulher, é algo difícil de fazer.

Dr. Fornes: Você sabe que os casais inférteis estão crescendo. Neste momento, não sabemos como ou por que, mas há muitos, muitos casais que não conseguem ter um filho.

Luis: Eu posso, se você me permitir, desviar um pouco minha pergunta. Eu estava conversando com um colega que nos tempos recentes tivemos a pandemia do coronavírus. Ouvimos que isso pode ter impactado de alguma forma a fertilidade feminina. Isso também poderia ser aplicado à fertilidade masculina?

Dr. Fornes: Há alguns artigos ou melhor mais que alguns. Há um bom número de artigos e não é uma declaração final conclusiva. Mas há pessoas que encontraram algum problema nesse período, e outras não veem uma grande questão. Mas acho que ainda há uma boa pergunta porque existem vírus que comprometem os testículos (por exemplo paramyxovírus) e o coronavírus pode ser um deles. Mais do que a gripe que influencia normalmente, você sabe, que tivemos no passado muitos. Bem, ainda é uma questão em aberto.

Luis: É algo que teremos que esperar para o futuro para ver resultados.

Dr. Fornes: Acho que existem muitos estudos sobre o coronavírus, mas a quantidade está diminuindo, mas ainda existem pessoas trabalhando nisso. Acho que devemos esperar alguns resultados interessantes.

Luis: Quais descobertas ou *insights* específicos sua pesquisa revelou sobre os efeitos do teor de gordura da dieta sobre a saúde e função do esperma?

Dr. Fornes: Sim, a gordura que comemos é absorvida e circula no corpo e promove um aumento do colesterol no sangue. Isso impacta em diferentes tecidos, tecidos do cérebro e do cabelo, rim, você sabe, diferentes tecidos e os testículos. Os testículos não foram estudados anteriormente, mas nós e nosso laboratório prestamos atenção a esta questão porque uma das gorduras presentes é o colesterol. O colesterol está associado a muitas das doenças crônicas em outras pessoas. O colesterol também é uma molécula importante na vida do espermatozoide, por esse motivo é incrementado.

A célula não pode completar um passo específico ou uma função específica para fecundar o ovócito.

Luis: Obrigado, doutor.

O senhor pode discutir conosco alguns dos resultados notáveis ou resultados promissores que surgiram de suas investigações sobre fisiologia do esperma e influências dietéticas?

Dr. Fornes: Bem, um dos problemas com a dieta rica em gordura é o efeito negativo na célula espermática. A quantidade de colesterol presente no espermatozoide está aumentando e isso interfere na fisiologia normal do espermatozoide.

Por exemplo, ele não pode suportar a reação acrossomal. A reação acrossomal é um passo específico que deve ser feito anteriormente para fecundar o ovócito. Se a reação acrossomal não aparecer, o espermatozoide não pode fecundar o ovócito. Nos espermatozoides obtidos de coelhos com hipercolesterolemia, alguns desses espermatozoides não conseguem realizar a reação acrossomal. Não todos, mas uma grande quantidade deles. E por esse motivo, a infertilidade é possível de ser vista.

Luis: Isso é muito interessante.

Como o senhor visualiza as implicações dos resultados de suas pesquisas para aplicações clínicas ou intervenções relacionadas à saúde reprodutiva masculina?

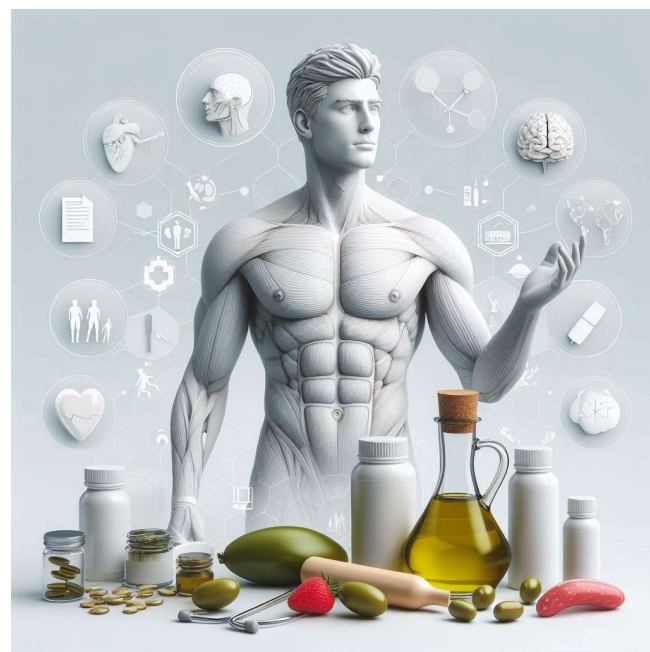


Image Source: Gerado com IA · 26 de março de 2024 às 8:05 PM. Microsoft Copilot.

Dr. Fornes: Sim, eu acho que as recomendações como médico é que as pessoas devem mudar o estilo de vida. Você sabe que a dieta é mais do que comida. É as pessoas fazerem exercício, fazer apenas caminhadas ou fazer algum exercício. Não como um esporte profissional, mas isso também é combinado com uma dieta saudável. Por exemplo, dieta mediterrânea, deve incluir frutas, legumes e, claro, azeite de oliva é importante.

Porque provavelmente não é a grande intervenção, mas o somatório de pequenas intervenções que os homens precisam para melhorar a fertilidade. Entende, não é a única abordagem que o médico tem, mas é boa. Porque é natural, não é tão cara e também é boa para a saúde, não apenas para a fertilidade.

Luis: Sim. Uma vez, há muito tempo, estudei em Portugal e eles tinham um azeite de oliva incrível. E a um custo muito baixo comparado ao custo brasileiro.

Dr. Fornes: Bem, esse é um problema, o custo do azeite de oliva, porque está aumentando com o tempo, as pessoas descobrem o azeite de oliva e muitas pessoas querem usar. Mas o país que produz azeite de oliva ou a quantidade de hectares ou a quantidade de plantas que produzem azeite de oliva estão diminuindo. Por exemplo, aqui em Mendoza, algumas dessas áreas produtoras foram usadas para fazer um bairro e as oliveiras desaparecem. Essa situação é vista em muitos países, também na Itália e na Espanha, porque precisamos redesenhar a paisagem que era utilizada para produzir fruta, vegetais ou azeitonas, para o formato de um bairro, para a cidade.

Porque o solo é específico, e a uva ou a azeitona, ou qualquer planta tem necessidade de nutrientes para do solo. Isso foi interessante.

Luis: Em Portugal, quando eu estava lá, estávamos falando sobre o ciclo da oliveira e eles me disseram que para eles se juntarem à União Europeia, foram solicitados a suprimir muitas árvores.

Dr. Fornes: Sim, mas o comércio internacional que cria algumas barreiras. É incrível. Mas essa é uma das razões. Há muitos azeites ou países que podem produzir azeite de oliva. Por exemplo, o

Brasil está perto de Mendoza ou perto da Argentina. Você pode receber daqui azeite de oliva, barato.

Luis: Isso é outra coisa para procurar em Mendoza. Vinho e azeite de oliva. Boa combinação.

Dr. Fornes: Sim.

Luis: Doutor, deixe-me ir para minha próxima pergunta. Para a minha última pergunta. Doutor, de que maneiras sua colaboração com outros pesquisadores ou instituições influenciou ou enriqueceu suas pesquisas sobre saúde reprodutiva masculina?

Dr. Fornes: Sim, somos membros de diferentes grupos que estão interessados na saúde reprodutiva, na saúde do homem. Por exemplo, o Grupo de Andrologia, o Grupo de Andrologia da América Latina, outros grupos europeus ou americanos. Eles nos convidam para falar ou discutir os resultados de diferentes reuniões. E é uma ótima oportunidade para discutir nossos resultados, nossos problemas e o que devemos fazer em uma reunião científica. Porque provavelmente os problemas em um laboratório no Brasil são semelhantes aos que enfrentamos aqui em Mendoza. E podemos trocar informações, opiniões. E é bom para nós.

Luis: Bem, e finalmente, deixe-me agradecer mais uma vez por nos conceder esta entrevista e nos dar uma visão tão valiosa sobre suas pesquisas. Nós realmente apreciamos seu tempo e sua expertise. Então, Dr. Miguel, tenha um ótimo dia.

Dr. Fornes: Até logo, até logo, até breve.

Luis: Obrigado por sua atenção.

Dr. Fornes: Tchau.

DECLARATIONS

- 1. Limitations:** The interview is limited to its content.
- 2. Funding source:** The host funded this interview.
- 3. Competing Interests:** The host has worked for the journal for many years, and this may have influenced the interview.
- 4. Open Access:** This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 (CC BY 4.0) International License, which permits use, sharing,

adaptation, distribution, and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if changes were made. The images or other third-party material in this article are included in the article's Creative Commons license unless indicated otherwise in a credit line to the material. If material is not included in the article's Creative Commons license and your intended use is not permitted by statutory regulation or exceeds the permitted use, you will need to obtain permission directly from the copyright holder. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

Para saber mais:

<https://www.mendoza.conicet.gov.ar/ihem/investigacion/investigaciones-andrologicas-de-mendoza/>

https://www.conicet.gov.ar/new_scp/detalle.php?id=21717&datos_academicos=yes

Dr. Fornes será palestrante na *Second Southern Science Conference* que será realizada nas belas cidades de Mendoza, na Argentina, e Vassouras no Brasil, de **7 a 9 de novembro de 2024**.



<https://www.sscon.org/>