

<http://physicsweb.org/article/news/8/10/7>

2004/10/11

یک مدل برای اثر انگشت

هر کسی یک دسته اثر انگشت خاص خود را دارد. اما دانش‌پیشه‌ها هنوز دقیقاً نمی‌دانند این اثر انگشت‌ها چه طور درست می‌شوند. دو ریاضیات کاربردی پیشه در ایالات متحده مدل‌های بار آورده‌اند که می‌تواند نقش‌های واقعی اثر انگشت درست کند. از این مدل برمی‌آید منشیء اثر انگشت تنش‌ها می‌است که هنگامی که جنین در رحم است، در لایه‌ها پیوست ایجاد می‌شود. شاید نتایج این پژوهش، در علوم حقوقی کاربرد داشته باشند [1].

پوست از چندین لایه تشکیل شده است، از جمله لایه جداکننده که لایه بیرونی (بشره) را از لایه درونی جدا می‌کند. با آمدن اثر انگشت زمان شروع می‌شود که سن جنین حدوداً ده هفته است و در نوک انگشت‌ها، رشد لایه جداکننده سریع‌تر از رشد لایه‌های درونی و بیرونی می‌شود. این تنش لایه جداکننده را زیاد می‌کند و آن را به طرف درون چین می‌دهد. همین است که باعث چین‌خورده‌گی‌ها می‌شود. پوست می‌شود. این توضیح را اولین بار دانش‌پیشه‌ی نروژی کریستین بوی [2] در دهه 1920 پیش نهاد، اما بعداً فراموش شد.

میشائل کوکین [3] و آلن نیول [4] از دانشگاه آریزونا [5]، مدل‌های بار آورده‌اند که در آن لایه جداکننده یک صفحه‌ی کش‌سان است که بین لایه‌های بیرونی و درونی مقید شده. این دولایه هم با بسترهایی از فنرها یا جزئاً غیرخطی مدل شده‌اند. به خاطر رشد تفاضلی صفحه‌ی کش‌سان (و این که این صفحه مقید است) یک تنش فشاری در این صفحه (که نماینده لایه جداکننده است) ایجاد می‌شود. اگر این تنش فشاری به حد کافی بزرگ شود، یک ناپایداری چین‌خورده‌گی رخ می‌دهد. این دانش‌پیشه‌ها این فرآیند را با کمینه کردن انرژی کش‌سانی کل سیستم نشان

تحلیل کردند.

کوکین و نیول می‌گویند نیروها ی مرزی (که در ناخن‌ها و تا ی انگشت‌ها تولید می‌شوند) چشمه ی اصلی ی تنش در نُک انگشت‌ها ی جنین در حال رشد است. آن‌ها ضمناً می‌گویند تنش زمان ی تولید می‌شود که نُک انگشت‌ها یمان کوچک می‌شود. این شروع بار آمدن اثر انگشت است. به این ترتیب چین خورده‌گی‌ها یی درست می‌شوند که عمود بر جهت تنش اند.

کوکین و نیول ضمناً دریافتند تشکیل سه طرح اصلی ی اثر انگشت (کمان، حلقه، پیچ) به هندسه ی نُک انگشت هنگام منقبض شدن آش بسته‌گی دارد. پژوهش‌ها ی قبلی نشان داده اند مثلاً در نُک انگشت‌ها ی بسیار گرد پیچ درست می‌شود و در نُک انگشت‌ها ی تخت‌تر کمان. این دونفر دریافتند آن‌ها هم می‌توانند در شبیه‌سازی‌ها یشان چنین نقش‌ها یی را بازتولید کنند.

آن‌ها بنا دارند بر نقیصه‌ها ی نقش‌ها متمرکز شوند، که در شناسایی از روی اثر انگشت مهم اند. از جمله ی این‌ها تمام شدن خط یا دوشاخه شدن است.

[1] Europhysics Letters **68** 141

[2] Kristine Bonnevie

[3] Michael Kücken

[4] Alan Newell

[5] University of Arizona