

Methodological considerations on tract-based spatial statistics (TBSS)

Having gained a tremendous amount of popularity since its introduction in 2006, tract-based spatial statistics (TBSS) can now be considered as the standard approach for voxel-based analysis (VBA) of diffusion tensor imaging (DTI) data. Aiming to improve the sensitivity, objectivity, and interpretability of multi-subject DTI studies, TBSS includes a skeletonization step that alleviates residual image misalignment and obviates the need for data smoothing. Although TBSS represents an elegant and user-friendly framework that tackles numerous concerns existing in conventional VBA methods, it has limitations of its own, some of which have already been detailed in recent literature. In this work, we present general methodological considerations on TBSS and report on pitfalls that have not been described previously. In particular, we have identified specific assumptions of TBSS that may not be satisfied under typical conditions. Moreover, we demonstrate that the existence of such violations can severely affect the reliability of TBSS results. With TBSS being used increasingly, it is of paramount importance to acquaint TBSS users with these concerns, such that a well-informed decision can be made as to whether and how to pursue a TBSS analysis. Finally, in addition to raising awareness by providing our new insights, we provide constructive suggestions that could improve the validity and increase the impact of TBSS drastically.

Tras haber ganado una enorme popularidad desde su introducción en 2006, la estadística espacial basada en tractos (TBSS) puede considerarse ahora el enfoque estándar para el análisis basado en vóxeles (VBA) de datos de imágenes de tensor de difusión (DTI). Con el objetivo de mejorar la sensibilidad, la objetividad y la interpretabilidad de los estudios de DTI multisujeto, TBSS incluye un paso de esqueletización que alivia la desalineación residual de la imagen y elimina la necesidad de suavizar los datos. Si bien TBSS representa un marco elegante y fácil de usar que aborda numerosas preocupaciones existentes en los métodos de VBA convencionales, presenta sus propias limitaciones, algunas de las cuales ya se han detallado en la literatura reciente. En este trabajo, presentamos consideraciones metodológicas generales sobre TBSS e informamos sobre las dificultades que no se han descrito previamente. En particular, hemos identificado supuestos específicos de TBSS que podrían no cumplirse en condiciones típicas. Además, demostramos que la existencia de tales violaciones puede afectar gravemente la fiabilidad de los resultados de TBSS. Dado el creciente uso de TBSS, es fundamental familiarizar a los usuarios de TBSS con estas inquietudes, para que puedan tomar una decisión informada sobre si realizar un análisis TBSS y cómo hacerlo. Finalmente, además de generar conciencia con nuestros nuevos conocimientos, ofrecemos sugerencias constructivas que podrían mejorar la validez y aumentar drásticamente el impacto de TBSS.