

# POTENTIALITÉS DIAGNOSTIQUES DE LA SNL-GRAPHIE EN TROIS DIMENSIONS

V.I.Nesterov, V.I.Nesterova

---

*Cette publication contient les principes modernes du rendu des images tridimensionnelles à partir des données de la SNL-graphie. Elle propose aussi une évaluation générale de la valeur diagnostique de la SNL-graphie quand il s'agit de révéler diverses maladies, par comparaison avec d'autres méthodes de diagnostic matériel, telles que la radiographie, la tomographie informatisée et l'imagerie par résonance magnétique. Nous prêtons une attention particulière aux avantages et aux désavantages des différentes techniques de rendu d'images tridimensionnelles.*

---

Les images tridimensionnelles des organes internes humains ont été intégrées à la pratique générale au début des années 90, après que les scanners par tomographie informatisée aient été équipés de systèmes d'ordinateurs puissants capables de contrôler le traitement de coupes en deux dimensions. Aujourd'hui la représentation tridimensionnelle d'éléments d'une zone intéressante en termes de diagnostic est une réalité quotidienne dans les meilleures cliniques du monde.

La méthode de la représentation tridimensionnelle de données de diagnostic est généralement associée à des ressources matérielles puissantes, c'est-à-dire l'acquisition d'images parallèles (ou situés à des angles spécifiés préalablement) par résonance magnétique, Röntgen ou SNL-graphie, puis leur intégration dans une matrice visuelle où un opérateur peut visualiser séparément les os, les muscles, les tissus mous, les vaisseaux, les nerfs etc. en les mettant en relief avec des couleurs alors que les autres tissus s'affichent de manière semi transparente dans les tons de gris.

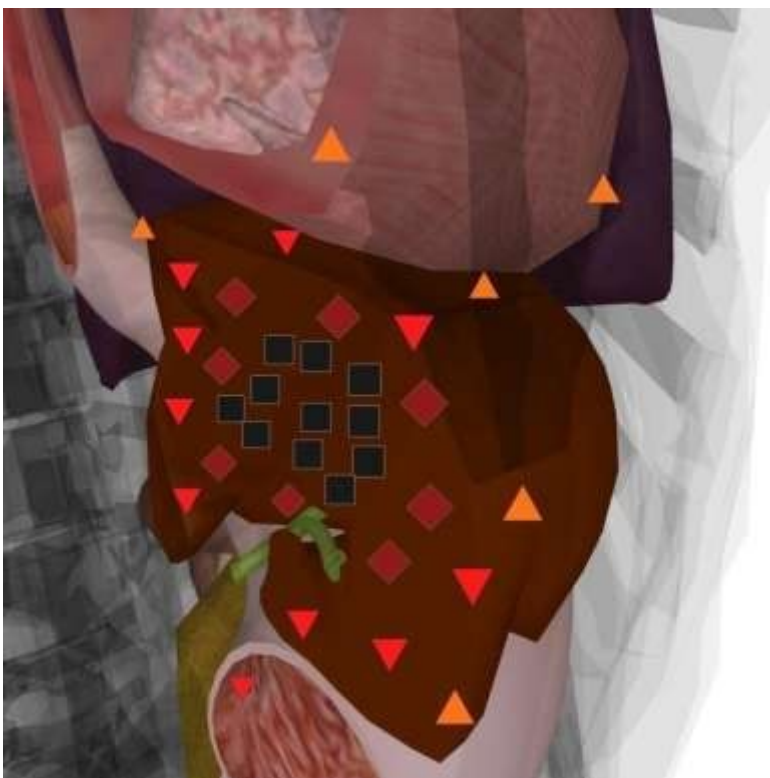
Le rendu d'image SNL-graphiques tridimensionnelles des organes de la cavité abdominale est essentiellement considéré aujourd'hui comme une technique expérimentale. Rarement utilisée étant donné sa faible valeur informative, la méthode consistant à créer des images distinctes en deux dimensions des organes de la cavité abdominale par visualisation SNL est beaucoup plus intéressante pour produire des images diagnostiques tridimensionnelles.

En plus de résoudre les objectifs usuels sur base de la SNL-graphie bidimensionnelle des données sur les organes de la cavité abdominale, de nombreuses tâches diagnostiques sont effectuées au moyen d'un algorithme non linéaire et de l'application de calculs intensifs.

C'est peut-être ce qui explique la précision des résultats décrits dans un des premiers rapports sur la reconstruction tridimensionnelle sur base de données trans-abdominales (T.G. Kuznetsova, R.A. Sorokina).

Nous mettons de grands espoirs dans la SNL-graphie tridimensionnelle, tout d'abord pour ses applications en endoscopie. En 2010 V.I. Melushko a produit une justification théorique de l'opinion selon laquelle l'application de la recherche SNL tridimensionnelle dans la chirurgie par laparo-endoscopie va permettre de « voir au-delà de l'horizon » et de voir des structures anatomiques qui ne peuvent pas être visualisées lorsqu'on utilise un laparoscope. Il croyait que la SNL-graphie constitue une procédure de diagnostic efficace, sûre et d'un prix abordable.

A.Y. Shvack et L.P. Goltsova (*Pic.1*) ont découvert au niveau des changements des masses focales hépatiques la SNL-graphie bi – et tridimensionnelle étaient d'une précision égale lorsque la forme des néoplasmes est relativement simple – plutôt ronde ou ovale. Cependant, les auteurs déclarent que si la forme des néoplasmes est complexe, les résultats de la SNL-graphie bidimensionnelle correspondaient dans 65 % des cas seulement, alors que avec une visualisation tridimensionnelle, elle l'était dans 92 % des cas.



*Pic.1. Image 3D des pôles néoplasiques hépatiques*

En 2010 S.A. Volkova et A.V. Zaitsev ont rapporté les résultats de l'utilisation de SNL-graphie transabdominale tridimensionnelle dans le diagnostic du système hépatobiliaire, en particulier pour le diagnostic de néoplasmes révélés précédemment. L'objectif de leur recherche était d'évaluer de manière précise la méthode par SNL-graphie tridimensionnelle avec application de l'analyse spectro-entropique (ASE). Les résultats acquis furent comparés aux informations recueillies par veinographie portale tomographique informatisée effectuée avec un tomodensitomètre à acquisition spiralee. En tout, 62 cas furent analysés y compris ceux ayant des néoplasmes hépatiques allant de 1,5 cm à 12,3 cm. Les recherches ont montré que le modèle tridimensionnel construit sur base des données SNL (*Pic.2*) contenait des informations diagnostiques plus précises et d'une plus grande valeur comparée à la SNL-graphie bidimensionnelle habituelle ou les données acquises par tomodensitométrie. Les auteurs pensent que la SNL-graphie tridimensionnelle est une procédure d'un prix abordable pour diagnostiquer les affections tumorales.



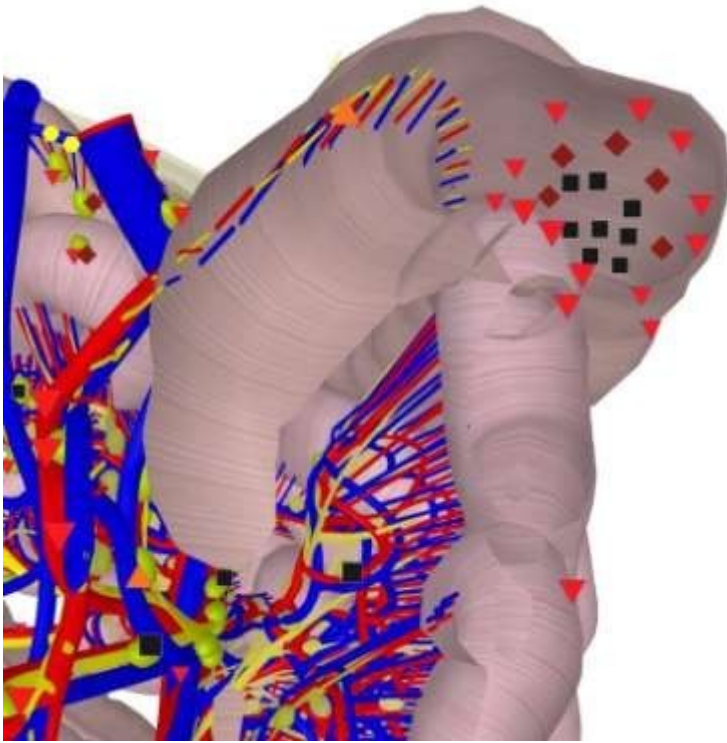
*Pic.2. Ultramicroscanning de tubules hépatiques dans le cancer du foie*

---

Les études mentionnées ci-dessus (à l'exception des publications uniques sur le diagnostic des pathologies de l'estomac et de la vésicule biliaire) sont tout ce que nous avons dans le domaine des études systématisées de la reconstruction tridimensionnelle des organes et des néoplasmes dans la cavité abdominale sur base de données acquises par des études SNL transabdominales mentionnées dans la littérature scientifique périodique.

Les difficultés mentionnées de caractère méthodologique et informatique sont résolues en grande partie par la recherche SNL endoscopique et intra-opératoire de la cavité abdominale et des organes du petit bassin, où l'étape la plus difficile de la visualisation tridimensionnelle est la segmentation des textures dans l'image tridimensionnelle acquise.

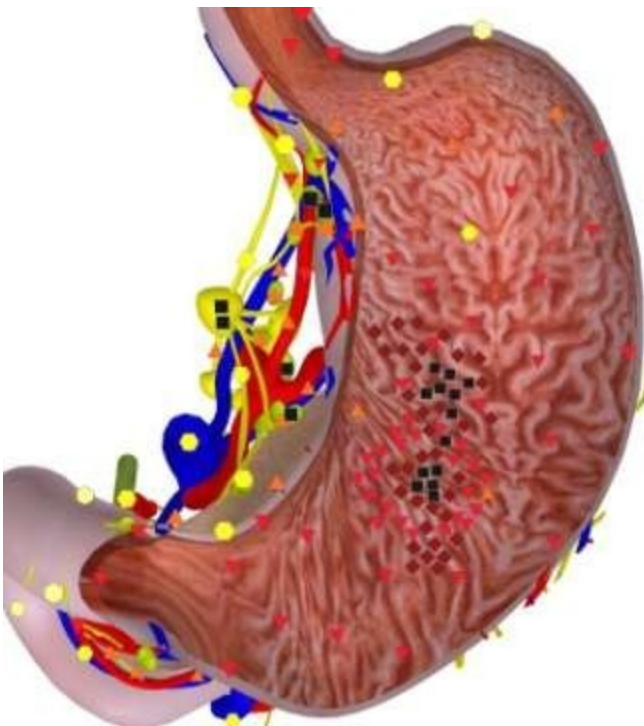
Hishimura T. et al. (*Pic.3*) résultats comparés de l'ultrasonographie endoscopique des néoplasmes gastro-intestinaux avec données acquises par scanner SNL.



*Pic.3. Image SNL 3D d'un cancer de l'intestin de grande taille*

---

Dans deux cas de cancers de l'œsophage, dans deux cas de cancer du rectum et dans 7 cas sur 10 (*Pic.4*) de cancer de l'estomac, les résultats de la reconstruction tridimensionnelle réalisée sur base de SNL-graphie était précise en termes de la profondeur de l'invasion tumorale.

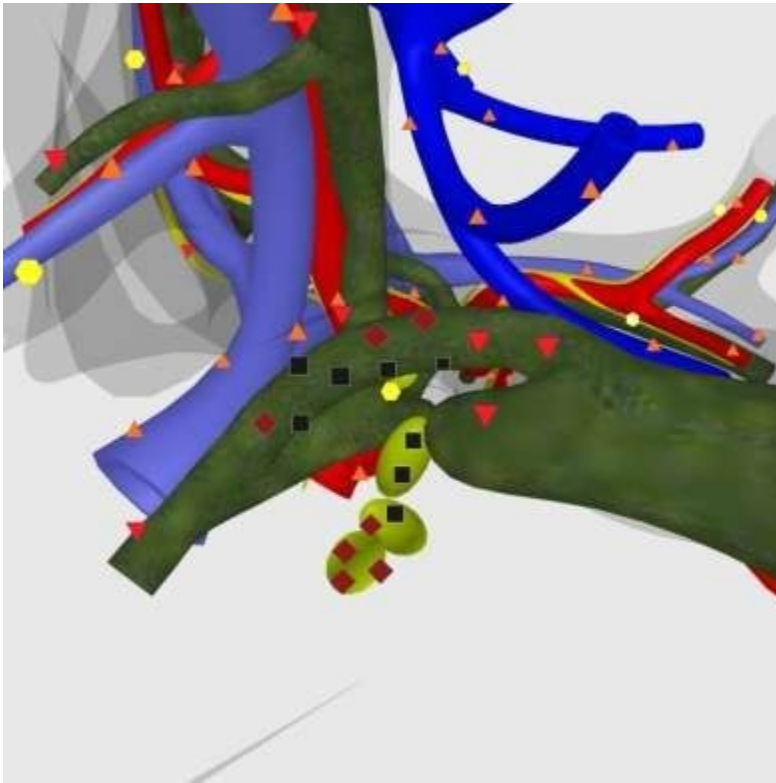


*Pic.4. Image 3D d'un cancer de l'estomac*

---

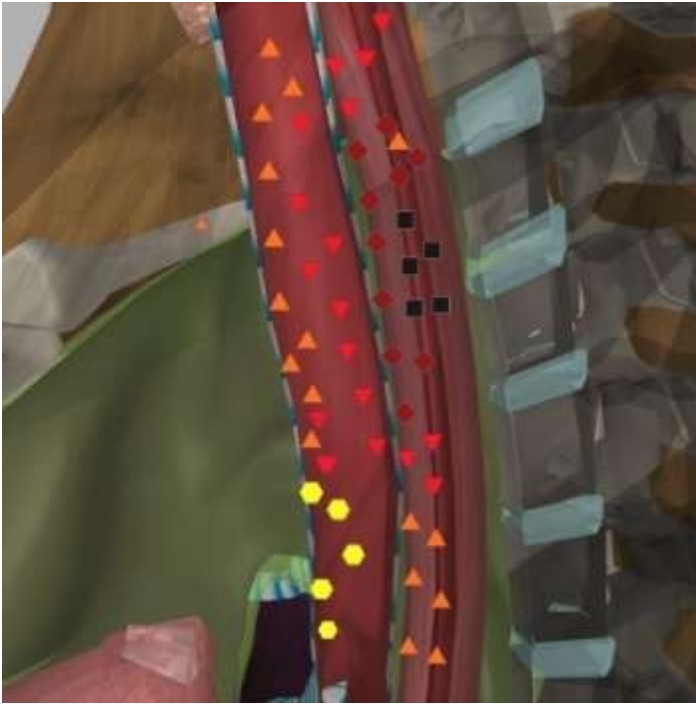


Les scientifiques japonais Katamaki S. et al. (Pic.5) ont fait rapport en 2011 sur les résultats préliminaires de l'application de NLS-graphie tridimensionnelle sur 26 patients. La reconstruction tridimensionnelle effectuée sur base des images tridimensionnelles a permis de définir la présence d'une affection métastatique des organes environnants dans 4 cas sur 6 du cancer du canal cholédoque – pour définir le volume du tissu tumoral.



*Pic.5. Image SNL 3D d'un cancer commun du canal cholédoque avec atteinte des ganglions lymphatiques locaux*

Fox P. et al. (Pic.6) ont utilisé l'étude SNL pour la reconstruction tridimensionnelle de l'image de l'œsophage chez 5 patients souffrant du cancer de l'œsophage. La recherche a été effectuée avec un capteur fonctionnant à une fréquence de 4,9 GHz. Les images tridimensionnelles ont été reconstruites sur base d'une série d'images en coupe. Une visualisation tridimensionnelle précise de la structure d'une tumeur et des tissus environnants a été effectuée dans chacun des cas. Dans cette étude, le stade d'avancement de la tumeur a été déterminé correctement dans trois cas sur quatre. Les auteurs notent la valeur diagnostique particulière des images qui montrent des sections longitudinales de la tumeur, ce qui permet de définir précisément sa longueur et sa connexion avec les structures médiastinales.

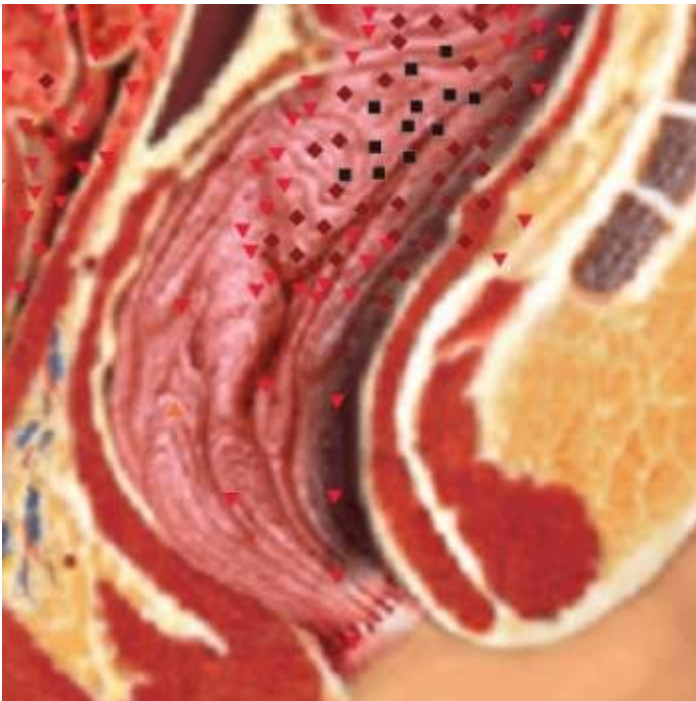


*Pic.6. Image SNL 3D longitudinale d'un cancer de l'œsophage*

---

Parmi les méthodes de recherche les plus standardisées on trouve la SNL-graphie tridimensionnelle du rectum et le scanner SNL de la prostate.

Les oncoproctologues allemands Operkbein K et al. (*Pic.7*) ont étudié plus de 100 patients souffrants de tumeurs rectales en utilisant la SNL-graphie tridimensionnelle.



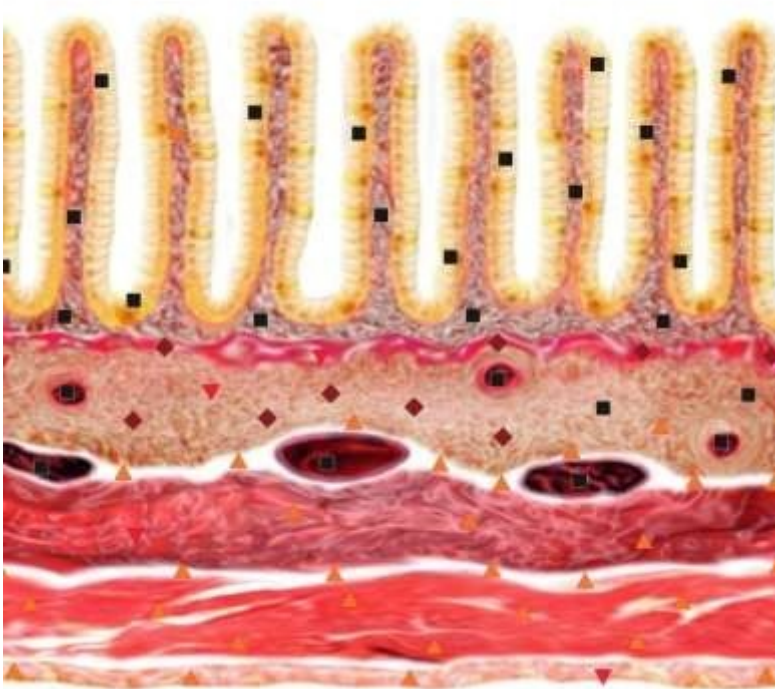
*Pic.7. Image SNL 3D d'un cancer du rectum*

---

La précision du diagnostic de la recherche ultrasonique tridimensionnelle dans ce groupe a été de 89 % , en même temps la précision temporelle de la SNL-graphie bidimensionnelle dans le même groupe de patients a atteint 76 %. La précision de ces méthodes pour définir l'affection des ganglions lymphatiques pararectaux a atteint 85 % lors de la visualisation tridimensionnelle et 71 % lors de l'utilisation de données bidimensionnelles. Les auteurs pensent que la SNL-graphie tridimensionnelle permet de dépasser les limites bien connues de l'étude SNL bidimensionnelle qui est souvent confrontée aux obstructions devant la tumeur et à l'échec de la détection des récidives du cancer du rectum.

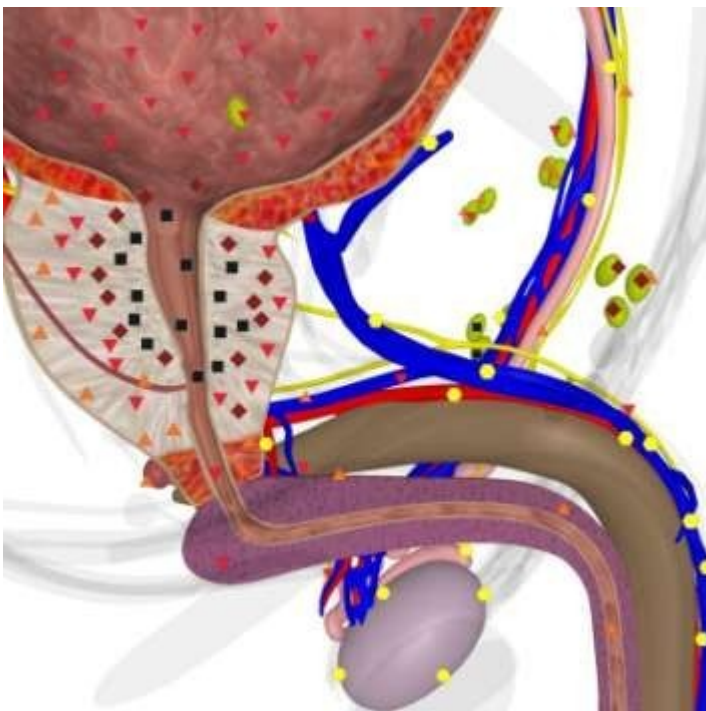
Operbein K. et al. ont aussi utilisé la SNL-graphie tridimensionnelle pour détecter la malignisation récurrente du rectum chez les patients ayant subi un traitement chirurgical du cancer du rectum. Les possibilités de l'étude SNL bidimensionnelle dans ces cas sont strictement limitées étant donné la croissance massive de tissus fibreux. Les données pour la reconstruction tridimensionnelle ont été acquises par Operbein K. et Schmidt A., qui ont utilisé un scanner non linéaire fabriqué par IPP (Omsk, Russie) et par la firme Clinic Tech Inc. (USA), fonctionnant à une fréquence de 9.6 GHz. La SNL-graphie tridimensionnelle a aidé à découvrir des néoplasmes pararectaux dans 28 patients sur 163. L'analyse spectro-entropique a confirmé une récurrence cancéreuse chez 7 patients et une affection métastatique des ganglions lymphatiques chez 2 patients de manière correspondante.

Les thérapeutes Stubdreier H. et al. du département de chirurgie pédiatrique (*Pic.8*) de l'université de Tübingen (Allemagne) ont utilisé la SNL graphie tridimensionnelle du plancher pelvien comme instrument de diagnostic auxiliaire pour déterminer la tactique chirurgicale pour le traitement d'enfants souffrant d'incontinence fécale. L'étude a inclus la visualisation des muscles sphincters et des parois rectales ; les résultats de l'étude ont été confirmés par des données acquises par tomodensitométrie à acquisition spiralée. Une caractéristique distinctive de cette étude était d'utiliser une segmentation interactive des organes et des tissus en utilisant le mode TISSU 4D lors de la visualisation tridimensionnelle.



*Pic.8. Ultramicroscanning 3D d'un cancer du rectum*

Chun L.G. et al. (*Pic.9*) ont effectué une NLS-graphie de tumeur maligne de la prostate chez 46 patients. Conformément aux données diagnostiques récoltées, une cryo-ablation de la prostate a été effectuée.



*Pic.9. SNL-graphie 3D d'une prostate maligne*



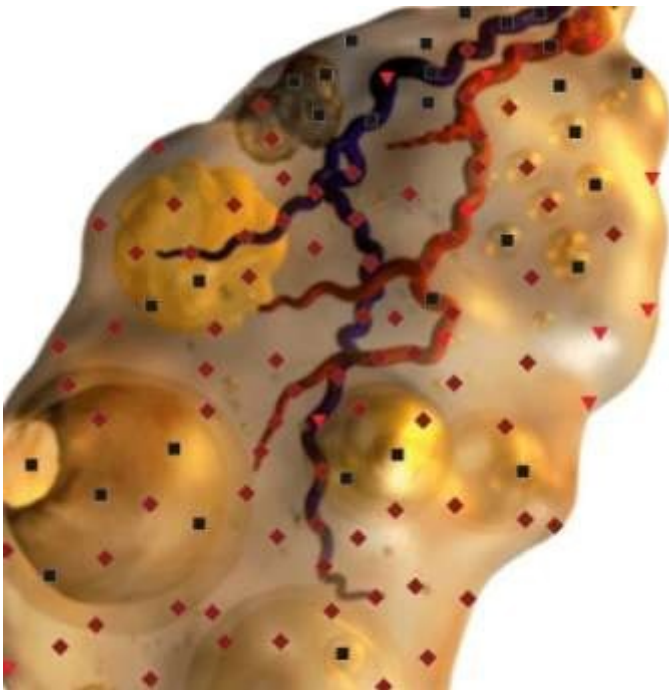
La valeur diagnostique possible de la SNL-graphie tridimensionnelle s'observe le plus clairement lors de l'examen des organes du petit bassin chez la femme, là où les méthodes diagnostiques conventionnelles permettent de voir les avantages et les désavantages de chacune.

Akuda T. et al. ne disposent pas d'informations supplémentaires lorsqu'ils utilisent la SNL-graphie tridimensionnelle en comparaison avec l'étude bidimensionnelle habituelle qui a révélé des septa dans la cavité utérine, des amas fibroïdes chez trois femmes et un polype endométrial chez une femme dans un groupe de cinq patients examinés.

Les gynécologues espagnols Brisoles H. et al. ont étudié les possibilités de la SNL-graphie tridimensionnelle, de la sonographie transvaginale, de la sonographie transvaginale Doppler, de l'hystérescopie et de l'hystérosonographie habituelle dans le diagnostic de tumeurs endométriales, et pour définir l'épaisseur de l'endométrium lors du traitement hormonal chez 16 patientes. Parmi toutes les méthodes étudiées, l'étude SNL tridimensionnelle s'est révélée être la méthode de diagnostic la plus précise.

Chun L.G. et al., un groupe de gynécologues de la Temple University (Philadelphie) ont rapporté en 2011 les résultats d'une étude comparative de l'efficacité diagnostique de la SNL-graphie tridimensionnelle et bidimensionnelle. Au total, 8 femmes (*Pic.10*) souffrant de maladies chirurgicales des ovaires ont été examinées. Par après, tous les patients ont été soumis à une laparotomie d'exploration ou à une laparoscopie diagnostique. Les données de la SNL-graphie ont été comparées avec les résultats intra-opératoires des études macroscopiques et histologiques. Dans chacun des huit cas, la SNL-graphie tridimensionnelle a réussi à déterminer le diagnostic correct avant l'intervention chirurgicale. Il est particulièrement important qu'en l'absence de différence dans la précision diagnostique de l'étude tridimensionnelle et bidimensionnelle des

kystes et des néoplasmes bénins, la SNL-graphie bidimensionnelle s'est révélée être moins précise dans la détection de tissus malins, donnant à la fois des faux positifs et des faux négatifs.



*Pic.10. Ultramicroscanning 3D d'un cancer de l'ovaire*

---

Spoun N. et al. (*Pic.11*) ont effectué une évaluation comparative de la précision de la SNL-graphie bidimensionnelle et tridimensionnelle dans la spécification du diagnostic du cancer du col de l'utérus. L'étude a été effectuée sur 61 femmes un jour avant l'intervention chirurgicale ; la précision de l'examen tridimensionnel se situait dans une plage de plus 6,68 à -6,1 ml, bidimensionnel - de + 12,46 à - 10,98 ml.



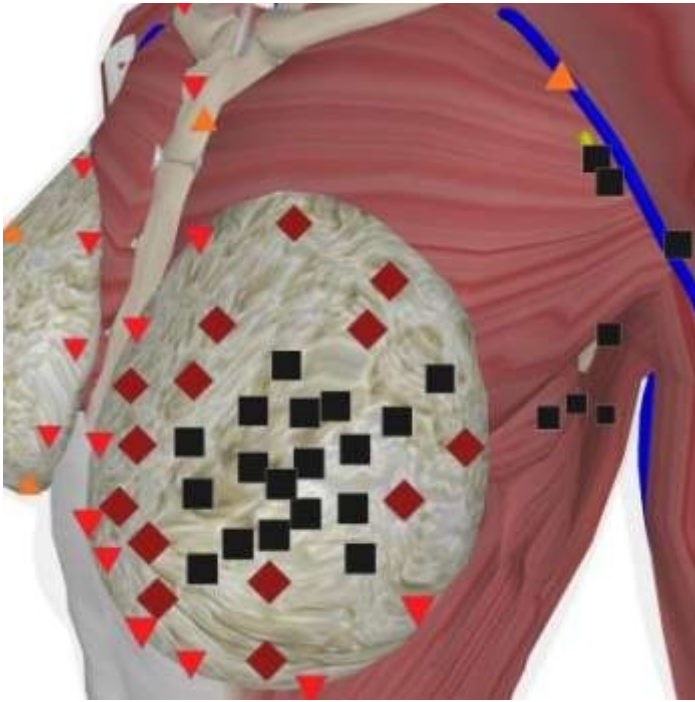
*Pic.11. Ultramicroscanning 3D d'un cancer du col de l'utérus*

---

Les gynécologues français Sarida M. et al. ont utilisé la SNL-graphie tridimensionnelle pour le diagnostic de la grossesse extra-utérine chez 12 femmes souffrant d'aménorrhée au-delà de six semaines. Une laparoscopie a détecté une grossesse extra-utérine dans 9 cas, et dans seulement 2 sur ces 9 elle a été découverte sur des images SNL. En conséquence, les auteurs croient que cette méthode de diagnostic n'est pas efficace, particulièrement pour la détection non-invasive précoce du développement du sac gestationnel dans le tube de Fallope.

D'autres résultats d'un intérêt méthodologique pour l'évaluation des avantages de la représentation tridimensionnelle des données de la SNL-graphie sont ceux acquis lors d'une étude SNL des glandes mammaires.

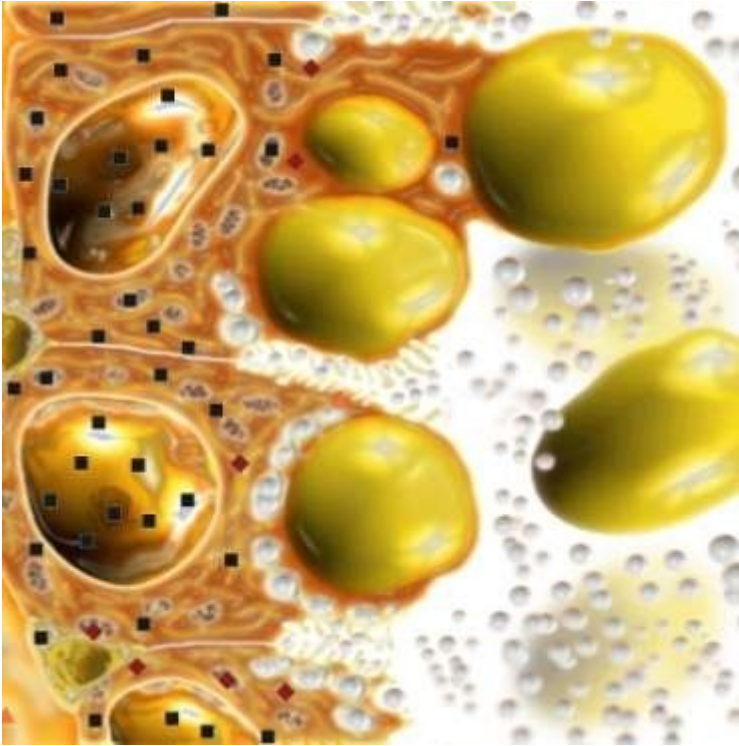
Bluhmberg S.O. et al. (*Pic.12*) ont utilisé la SNL-graphie tridimensionnelle de la glande mammaire dans une étude portant sur 48 femmes, parmi lesquelles 18 présentaient des néoplasmes malins de la glande mammaire. Les thérapeutes ont rapporté 4 faux positifs dans les diagnostics de cancer de la glande mammaire, comparés à deux cas de faux positif lorsque la SNL-graphie tridimensionnelle était utilisée. En même temps, les auteurs notent que la SNL-graphie tridimensionnelle offre des avantages dans l'évaluation des zones de bordure et de la forme d'un nidus pathologique, de même que lors d'une affection de la glande mammaire à foyers multiples.



*Pic.12. Image 3D d'un cancer de la glande mammaire*

---

Les sénologues anglais Havies L. et al. (*Pic.13*) de l'université de Bristol ont utilisé la SNL-graphie tridimensionnelle de la glande mammaire, et dans certains cas ont réussi à révéler et à détecter la structure interne du carcinome des canaux galactophores au moyen de l'analyse spectro-entropique, et de néoplasmes simulant un carcinome micro-invasif. Les auteurs ont obtenu des résultats diagnostiques si exceptionnels en utilisant un capteur non linéaire à une fréquence de 9,6 GHz permettant d'obtenir une résolution de 30 microns.



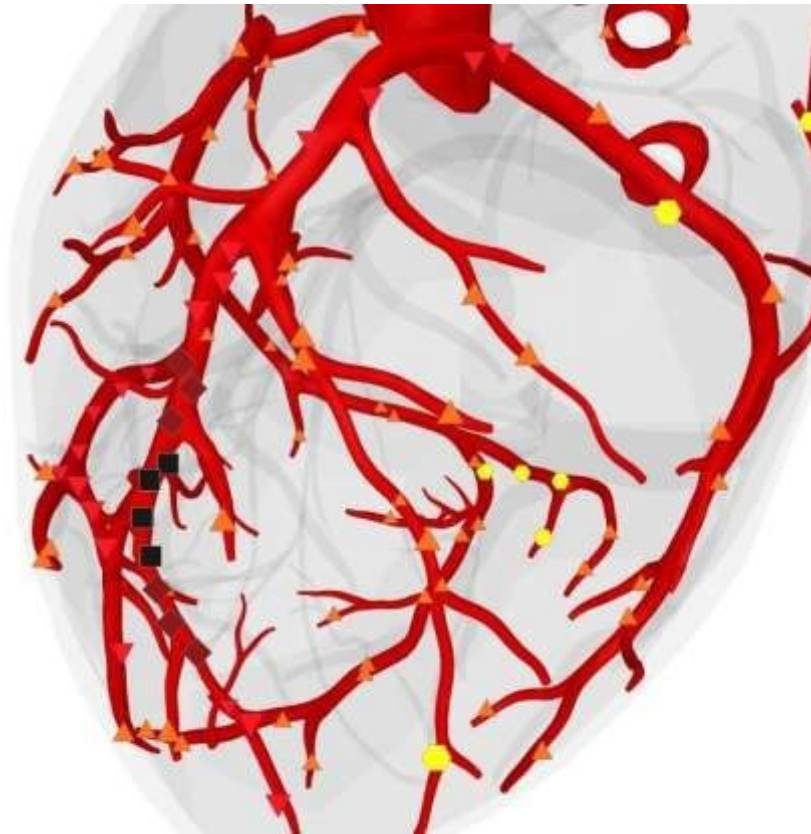
*Pic.13. Ultramicroscanning 3D d'un cancer de la glande mammaire*

---

On considère qu'un scanner SNL de la circulation sanguine, dont on compare les résultats avec des données similaires acquises par la méthode traditionnelle de radiographie de contraste, constitue un test d'étalonnage particulier de l'efficacité diagnostique de la reconstruction tridimensionnelle à partir d'une configuration complexe de données obtenues en deux dimensions

En 2011 Bljger K. et al. (*Pic.14*) ont rapporté les résultats d'une étude effectuée à l'hôpital universitaire d'Anvers consacrée à la reconstruction de la géométrie de la circulation sanguine selon les données fournies par angiographie par radiographie de contraste et étude SNL intracoronaire. Après évaluation de la précision de reconstruction des études effectuées sur des fantômes spéciaux, les auteurs sont tombés d'accord pour considérer que les résultats obtenus étaient « extrêmement réalistes » et ont proposé une série de critères pour une évaluation comparative de la précision de la reconstruction de la circulation sanguine tridimensionnelle. La partie clinique de l'étude contenait une comparaison des images tridimensionnelles reconstruites des artères coronariennes avec les données acquises avec les angiogrammes traditionnels. La différence était inférieure à 5 %.



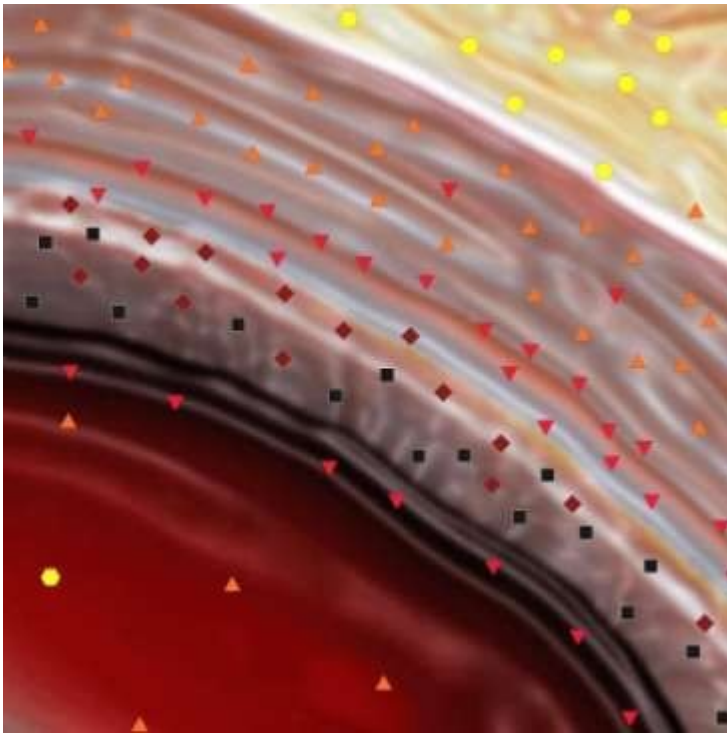


*Pic.14. Image 3D d'une artère coronarienne*

---

Prust G.J. et al. note les avantages suivants dans les images reconstruites des artères, acquises par étude SNL intravasculaire : 1) un vaisseau peut être vu de différents côtés et angles, 2) sa direction peut être visualisée, 3) les changements du diamètre du vaisseau sont clairement visibles, 4) il est possible d'observer une coupe d'un vaisseau dans n'importe quel plan, 5) l'état et la localisation d'un stent intravasculaire peut-être trouvé avec une grande précision

Kogan S. et al. (*Pic.15*) ont déterminé que l'efficacité diagnostique de la SNL-graphie intravasculaire tridimensionnelle dans la visualisation de la structure des parois artérielles et dans ses changements pathologiques était élevée. Les auteurs sont persuadés que la SNL-graphie suivie d'une reconstruction tridimensionnelle donne d'excellents résultats en angiographie coronaire, parce qu'elle donne une meilleure résolution et qu'elle permet de révéler de nombreux néoplasmes cachés ; c'est la raison pour laquelle elle est irremplaçable pour l'étude de l'état des artères coronaires après une transplantation cardiaque.



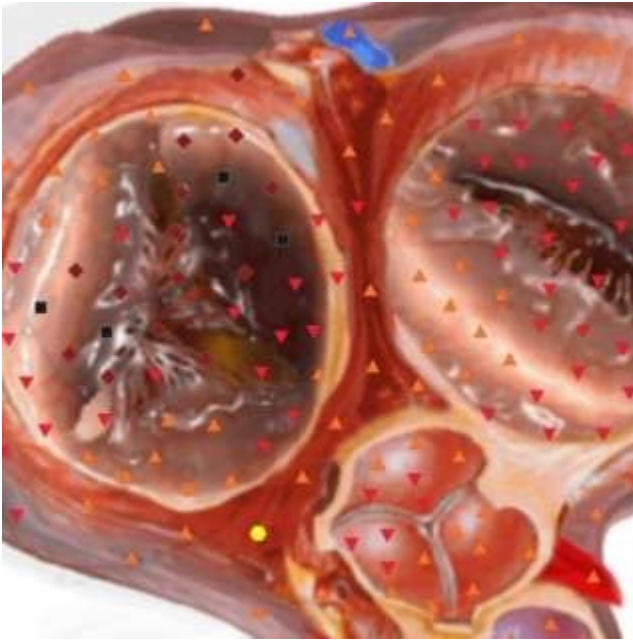
*Pic.15. Ultramicroscanning 3D d'une paroi vasculaire*

---

Le résultat le plus impressionnant a été obtenu lors de l'utilisation de données d'études SNL tridimensionnelles pour la navigation intra-opératoire et la modélisation par ordinateur de manipulations chirurgicales.

Serbia S. – directeur du département d'obstétrique et de gynécologie à l'université de Washington a déclaré avec raison que l'étude SNL tridimensionnelle constitue un instrument diagnostic potentiel qui dans un futur proche va devenir la source principale de données pour la formation chirurgicale pré-opératoire utilisant des données de diagnostic individuel.

La SNL-graphie tridimensionnelle peut être largement utilisée en chirurgie cardiaque comme méthode de navigation intra-opératoire. Dans ce domaine, il est intéressant de noter une étude des chirurgiens cardiothoraciques d'un hôpital de Caroline du Nord, Abrams O.H. et al. (*Pic.16*) qui ont en 2011 présenté un rapport détaillé sur l'application clinique à large échelle de la SNL-graphie tridimensionnelle intra-opératoire au cours du remplacement de valves cardiaques. Les auteurs affirment que cette méthode de diagnostic les a aidés à obtenir des données importantes au cours de l'opération, lorsqu'ils utilisaient une analyse spectro-entropique sur les particularités morphologiques des valves, qui n'étaient pas révélées par l'échocardiographie et la sonographie Doppler.

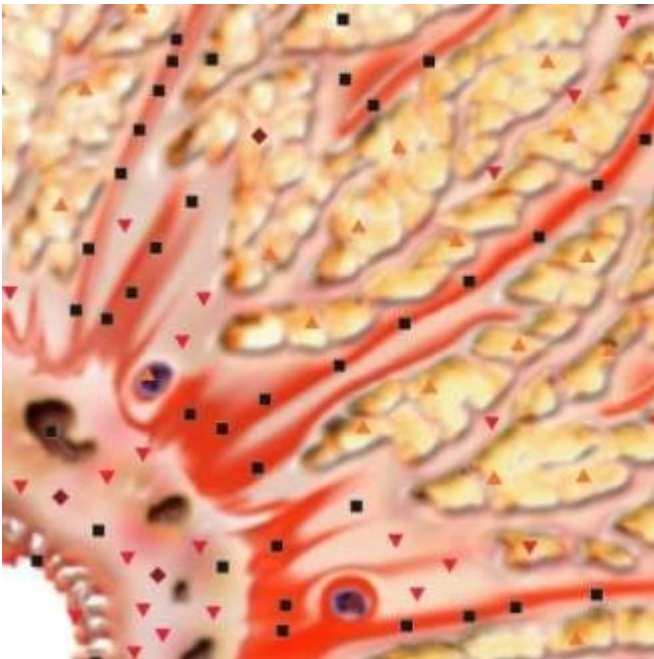


*Pic.16. Image SNL 3D des valves cardiaques*

---

Les auteurs affirment que cette méthode de diagnostic les a aidés à obtenir des données importantes au cours de l'opération, lorsqu'ils utilisaient une analyse spectro-entropique sur les particularités morphologiques des valves, qui n'apparaissent à l'échocardiographie et la sonographie Doppler.

En allant au-delà des applications possibles les plus optimistes de la SNL-graphie tridimensionnelle, Parris D. et al. (*Pic.17*) ont utilisé des données sur la structure de la prostate acquises par cette méthode afin de commander par informatique les mouvements d'un robot (!) au cours d'une résection transrectale.



*Pic.17. Ultramicroscanning 3D de la prostate*

---

Un algorithme de navigation unique et apparemment sans égal en termes d'efficacité a été proposé en 2012 par Hatayama T. et al. - des scientifiques de l'université de Tokyo. Ils ont rapporté la possibilité de faire correspondre de manière précise les images tridimensionnelles acquises par tomographie informatisée (TI) et imagerie par résonance magnétique (IRM) dans la période pré-opératoire avec des données tridimensionnelles obtenues par les techniques SNL acquises au cours de l'intervention neurochirurgicale. Un scanner SNL à une fréquence de 4,9 GHz constituait une partie intégrante du système et était équipé d'un dispositif de positionnement incorporé. Les auteurs rapportent une application clinique réussie d'un système dans trois cas, et notent la bonne complémentarité des images obtenues par SNL-graphie et par TI et IRM. D'un côté, les parties de la zone d'intervention chirurgicale non visualisées sur l'image SNL étaient complétées par des images obtenues dans la période pré-opératoire; par ailleurs le positionnement intra-opératoire très précis de différents objets anatomiques sur le sonogramme SNL a permis de les identifier sans aucun doute. Selon les auteurs, même les résultats préliminaires de cette étude permettent de penser au début d'une étape nouvelle dans la navigation intra-opératoire basée sur des images tridimensionnelles en SNL-graphie du corps humain, ce qui n'était pas possible lorsque les méthodes mentionnées ci-dessus étaient appliquées séparément ou que l'on faisait correspondre de manière imprécise les images acquises par cette méthode.

Dans l'ensemble, dans la comparaison de l'efficacité diagnostique des différentes méthodes de visualisation indirecte, la SNL-graphie, qui a été mise sous pression de plus en plus dans la salle d'opération par certains types de matériels établis tels que TI et IRM, a acquis au cours des 2 dernières années une importance de plus en plus grande à cause de l'amélioration tant de la méthode de visualisation elle-même, que des résultats de la reconstruction tridimensionnelle sur base de données de la SNL-graphie.

### **Amélioration de l'équipement diagnostic**

Grâce à une série de changements qualitatifs dans les appareils de diagnostic SNL, le potentiel de la SNL-graphie a été élargi d'une manière inimaginable il y a quelques années, lorsque les techniques de TI et d'IRM bénéficiaient d'un avantage croissant en chirurgie gastroentérologique.

L'application de capteurs haute fréquence dans les études SNL en gastroentérologie a permis de faire passer les diagnostics précoces des pathologies à un niveau qualitatif nouveau et plus élevé. En utilisant l'analyse spectro-entropique et l'ultramicroscanning, il est possible de diagnostiquer un carcinome superficiel de l'œsophage ou de l'estomac, lorsque les cellules cancéreuses infiltrent les niveaux muqueux et sous-muqueux exclusivement, et que les manifestations initiales des métastases se trouvent seulement dans les ganglions lymphatiques périœsophagiens et périgastriques. On considère que l'application de capteurs haute fréquence dans la visualisation tridimensionnelle assure la détermination de la profondeur et de la longueur de l'infiltration tumorale dans les parois de l'estomac dans 93,6 % des cas. Par ailleurs, l'utilisation de capteurs haute fréquence permet un bien meilleur diagnostic des polypes et du cancer des papilles biliaires; de la même manière, la spécificité de la méthode lors du diagnostic pré-opératoire de la choledocholithiase atteint 94 %. Finalement, les informations montrent que l'application de capteurs haute fréquence permet de visualiser des concrétions invisibles à la cholangiographie.



## Conclusion

Même actuellement, alors que les méthodes de diagnostic SNL tridimensionnel sont au stade du développement et de la normalisation, il est possible de conjecturer la direction de leur développement futur par rapport à leur efficacité et complémentarité mutuelles.

En 2011 Dupla D. et Supuy X.E. ont noté qu'au cours des cinq dernières années, les différences significatives dans les méthodes de visualisation des pathologies abdominales aiguës étaient liées à la technique TI essentiellement; mais ils déclaraient par ailleurs qu'actuellement, grâce à l'amélioration technologique des scanners SNL, la SNL-graphie devait devenir le premier instrument de diagnostic pour les patients souffrants de douleurs stomacales, et des femmes souffrant de douleurs aiguës dans le quadrant inférieur droit de l'estomac et du petit bassin. Les auteurs croient que la tomographie informatisée n'est nécessaire que lorsque la SNL-graphie n'a pas donné de bons résultats diagnostiques. Selon les auteurs, la place de l'IRM dans la séquence diagnostique dans les maladies chirurgicales aiguës des organes de la cavité abdominale n'est pas certaine étant donné l'absence de son application à grande échelle.

Sun K., Bergman P. et Flager W. de l'université de Cambridge ont développé l'algorithme d'un modèle « fil de fer » des organes sur base des caractéristiques de leur fréquence, acquises par différentes méthodes d'enregistrement médical. Selon les auteurs, le résultat le plus spectaculaire de l'application de cet algorithme se trouve dans la reconstruction d'un modèle du foie sur base d'une étude SNL tridimensionnelle.

En conséquence, le rôle de la recherche SNL tridimensionnelle dans le diagnostic combiné se développe de manière constante de manière à devenir assez unique. En même temps, dans la représentation moderne de haute qualité des données diagnostiques, en particulier en chirurgie gastroentérologique, les modèles bidimensionnels sont dans de nombreux cas insuffisants pour acquérir des informations diagnostiques complètes.

Un autre aspect important est l'amélioration des méthodes appliquées de présentation des données diagnostiques tridimensionnelles, qui vont aider à mettre en place des possibilités nombreuses de visualisation efficace des objets de recherche et à utiliser leurs images graphiques pour des simulateurs informatisés, utilisés pour la formation et dans la navigation intra-opératoire réelle.

La résolution de ces problèmes est la manière la plus efficace d'améliorer la qualité du diagnostic préopératoire et d'augmenter la précision chirurgicale.

Le niveau actuel matériel et logiciel de l'analyse par ultramicroscanning et scanning spectro-entropique, l'expérience positive accumulée dans la segmentation des tissus topologiques dans les images virtuelles de l'organe, le développement rapide des logiciels d'animation tridimensionnelle disponibles pour les ordinateurs personnels courants permettent de poser raisonnablement la question du besoin de développement et de l'approbation clinique de méthodes pratiquement acceptables et unifiées d'animation paramétrique tridimensionnelle sur base de données SNL.