

THÈSE

pour obtenir le grade de
DOCTEUR EN INFORMATIQUE

présentée par

Simon Rit

**Prise en compte du mouvement
respiratoire pour la reconstruction
d'images tomодensitométriques**

**Obtention d'images TDM 4D en salle de traitement
pour la radiothérapie du cancer du poumon**

COMPOSITION DU JURY

Mme.	Isabelle Bloch	Rapporteur
M.	Pierre Grangeat	Rapporteur
Mme.	Isabelle Magnin	Examineur
M.	Grégoire Malandain	Examineur
M.	Marcel Van Herk	Examineur
M.	Serge Miguet	Directeur de thèse
M.	David Sarrut	Co-Directeur de thèse
M.	Francois Spriet	Invité
Mme.	Chantal Ginestet	Invitée

Table des matières

Table des matières	5
Notations	9
Introduction	13
1 Contexte médical	15
1.1 Contexte thérapeutique	16
1.1.1 La radiothérapie	16
1.1.2 La radiothérapie guidée par l'image	17
1.1.3 Prise en compte du mouvement respiratoire en radiothérapie	18
1.1.4 Conclusion	19
1.2 L'imagerie thoracique	19
1.2.1 Tomodensitométrie	19
1.2.2 Tomographie par émission de positrons	19
1.2.3 Imagerie par résonance magnétique	20
1.3 Les tomographes X et leur géométrie d'acquisition	20
1.3.1 Tomographes X 2D	20
1.3.1.1 Les différentes générations	21
1.3.1.2 Les modes axial et hélicoïdal	21
1.3.2 Tomographes X 3D	22
1.3.2.1 Tomographes X multi-barrettes	22
1.3.2.2 Tomographes X coniques avec arceau C	22
1.3.3 Tomographes X en salle de radiothérapie	23
1.3.3.1 Tomographes X de diagnostic <i>in situ</i>	23
1.3.3.2 Tomographes X avec arceau C	24
1.3.3.3 Tomographes X fixés à l'accélérateur linéaire	24
1.3.3.3.1 Tomodensitométrie MV	24
1.3.3.3.2 Tomodensitométrie kV	25
1.3.4 Conclusion	25
1.4 Problématique du mouvement	25
1.4.1 La respiration	26
1.4.2 Artefacts induits par le mouvement	27
1.5 Prise en compte du mouvement en tomographie	27
1.5.1 Méthodes sans information sur le mouvement	28
1.5.2 Méthodes utilisant un signal unidimensionnel	29
1.5.3 Méthodes intégrant un modèle 4D de mouvement	29
2 La reconstruction TDM d'objets statiques	31
2.1 Méthodes analytiques	32
2.1.1 Préliminaires : la reconstruction 2D	32
2.1.1.1 Transformée de Radon 2D	32
2.1.1.2 Théorème coupe-projection	33

2.1.1.3	Reconstruction 2D parallèle	33
2.1.1.4	Reconstruction 2D divergente	34
2.1.2	Méthode de reconstruction 3D : l'algorithme de Feldkamp	35
2.1.3	Implémentation	37
2.1.3.1	Filtrage	37
2.1.3.2	Troncature des projections	38
2.1.3.3	Rétroprojection	38
2.2	Méthodes discrètes	38
2.2.1	Méthode algébrique	39
2.2.2	Implémentation	40
2.2.2.1	Projection	41
2.2.2.2	Rétroprojection	42
2.2.2.3	Ordonnancement	42
2.2.2.4	Artefact d'interpolation	43
2.2.2.5	Troncature	44
2.2.2.6	Paramètres de convergence	44
2.3	Expériences	44
2.4	Résultats	44
2.5	Discussion et conclusion	46
3	Plateforme d'évaluation	47
3.1	Données réelles	48
3.1.1	Caractéristiques du tomographe	48
3.1.2	Données acquises sur patient	49
3.1.3	Données acquises sur fantôme mécanique	49
3.2	Données simulées	51
3.2.1	Fantôme réaliste discret	52
3.2.1.1	Données patients	52
3.2.1.2	Image TDM de référence	53
3.2.1.3	Modèle de mouvement	53
3.2.1.3.1	Champs de vecteurs	53
3.2.1.3.2	Indexation dans le cycle respiratoire	53
3.2.1.3.3	Trajectoire des voxels	54
3.2.1.3.4	Limites	55
3.2.2	Fantôme analytique	56
3.2.3	Signaux respiratoires	57
3.2.3.1	Signal régulier	57
3.2.3.2	Signal irrégulier	57
3.3	Métriques d'évaluation	58
3.3.1	Rapport Signal sur Bruit (RSB)	58
3.3.2	Rapport Contraste sur Bruit (RCB)	59
3.3.3	Critère de flou	59
3.4	Taille et résolution des images reconstruites	59
3.5	Conclusion	59
4	Reconstruction à partir d'une sélection rétrospective de projections co- niques	61
4.1	Le signal respiratoire	63
4.1.1	Etat de l'art	63
4.1.2	Méthode d'extraction automatique du signal respiratoire	64
4.1.2.1	Etape 1 : positionnement de points d'intérêt	64
4.1.2.2	Etape 2 : extraction du mouvement	64

4.1.2.3	Etape 3 : traitement des trajectoires	66
4.1.2.3.1	Projection des trajectoires	66
4.1.2.3.2	Filtrage	66
4.1.2.3.3	Sélection	66
4.1.2.3.4	Agrégation des signaux	67
4.1.3	Expériences	67
4.1.3.1	Paramétrage	67
4.1.3.2	Données	67
4.1.3.3	Métriques	68
4.1.3.3.1	Amplitude	68
4.1.3.3.2	Phase	68
4.1.3.3.3	Tri des projections coniques	68
4.1.4	Résultats	69
4.1.4.1	Critères de sélection	69
4.1.4.2	Amplitude	69
4.1.4.3	Phase	69
4.1.4.4	Tri des projections coniques	70
4.1.5	Discussion	70
4.1.6	Conclusion	72
4.2	Analyse quantitative	72
4.2.1	Méthode	73
4.2.1.1	Reconstruction	73
4.2.1.2	Signal d'entrée : amplitude ou phase	74
4.2.2	Expériences	74
4.2.2.1	Données	75
4.2.2.2	Métriques	75
4.2.2.3	Positions sélectionnées	75
4.2.3	Influence de la largeur de sélection et du signal d'entrée	76
4.2.3.1	Résultats	77
4.2.3.2	Discussion	77
4.2.3.3	Conclusion	83
4.2.4	Influence de l'algorithme de reconstruction	84
4.2.4.1	Résultats	84
4.2.4.2	Discussion	86
4.2.4.3	Conclusion	86
4.2.5	Influence de la fonction de sélection	86
4.2.5.1	Résultats	87
4.2.5.2	Discussion et conclusion	87
4.2.6	Conclusion	89
4.3	Application aux données réelles	89
4.3.1	Expériences	89
4.3.2	Résultats	90
4.3.3	Discussion et conclusion	90
4.4	Conclusion	90
5	Reconstruction avec compensation du mouvement	95
5.1	Etat de l'art	96
5.1.1	Estimation du mouvement à partir des données tomographiques	96
5.1.2	Reconstruction avec compensation du mouvement	97
5.1.2.1	Déformations simples	97
5.1.2.2	Déformations réalistes quelconques	98
5.2	Préliminaires	99

5.3	Reconstruction analytique avec compensation du mouvement	100
5.3.1	Méthode	100
5.3.2	Expériences	101
5.3.3	Résultats	101
5.3.4	Discussion	104
5.3.5	Conclusion	104
5.4	Reconstruction algébrique avec compensation du mouvement	104
5.4.1	Méthode de projection d'un volume déformable discret	105
5.4.1.1	Cas continu	105
5.4.1.2	Cas discret	106
5.4.1.2.1	Approche arrière	107
5.4.1.2.2	Approche avant	108
5.4.2	Méthode de reconstruction	108
5.4.3	Expériences	110
5.4.3.1	Projection	110
5.4.3.2	Inversion de la déformation	110
5.4.3.3	Reconstruction	111
5.4.4	Résultats	111
5.4.4.1	Projection	111
5.4.4.2	Reconstruction	111
5.4.5	Discussion	111
5.4.6	Conclusion	115
5.5	Application aux données réelles	115
5.5.1	Fantôme mécanique	116
5.5.1.1	Expériences	116
5.5.1.2	Résultats	116
5.5.2	Discussion	116
5.5.3	Patient	118
5.5.3.1	Estimation du mouvement	118
5.5.3.2	Expériences	118
5.5.3.3	Résultats	119
5.5.4	Discussion	119
5.6	Conclusion	122
	Conclusion et Perspectives	123
	Index des auteurs cités	129
	Bibliographie	135
	Bibliographie personnelle	149

Index des auteurs cités

- Adam, G. 21
Adler, J. 95
Ahmad, S. 124
Alber, M. 66, 71, 72
Allen Li, X. 61
Amols, H. 22
Andersen, A.H. 38, 82, 94, 121
Anno, H. 25
Aradate, H. 20
Ardekani, B. 95, 96
Asai, Y. 21, 22
Aubin, M. 22
Aubry, F. 46
Ay, M.R. 50
Ayache, N. 51, 94, 97
Ayadi, M. 16, 24
Ayyangar, K.M. 21
- Badal, A. 50
Badano, A. 50
Badea, C. 70, 82
Badel, J.-N. 16, 24
Bae, K.T. 36
Bailey, D.L. 95, 96
Bakker, C.J.G. 21
Baltas, D. 26
Balter, J.M. 16, 55, 95, 110, 124
Balter, P. 24
Banh, D.P.T. 50
Bani-Hashemi, A. 22
Basu, S. 39, 106
Beach, R.D. 95, 96
Beaudette, K.P. 16, 25
Beekman, F.J. 41, 50
Belderbos, J.S.A. 61
Benali, H. 46
Bender, R. 37
Betke, M. 61
Bezjak, A. 61, 71, 72
Bisland, S.K. 21
Bissonnette, J.-P. 61, 71, 72
Blackall, J.M. 124
- Blondel, C. 21, 94, 96, 97, 103, 106, 108, 110
Bloomfield, P.M. 95, 96
Boening, G. 95, 96
Boesiger, P. 25
Bogaards, A. 21
Boldea, V. 16, 24, 51, 70, 95, 97
Bonnet, S. 62, 96
Borgert, J. 96
Boykov, Y. 57
Bradley, J.D. 25, 61, 66, 72, 124
Brandl, R. 20, 21
Braun, M. 95, 96
Brewer, J. 61
Brown, K. 21
Bucci, M.K. 22
Burch, S. 21
Buvat, I. 46
Buzug, T. 39
- Cachier, P. 51
Camici, P.G. 95, 96
Carrie, C. 51
Cattin, P. 25
Chameroy, V. 46
Chandler, A.C. 124
Chaney, E.L. 39
Chang, J. 22, 24
Chanin, D.S. 26
Chao, M. 61, 71, 72, 90
Chen, G.T.Y. 16, 25, 61, 66, 72
Chen, J. 22
Cherry, S.R. 50
Cheze Le Rest, C. 95, 96
Chi, M. 24
Chlewicki, W. 70, 82
Cho, P.S. 21
Choi, B. 24
Chow, P.E. 21, 22, 57, 61, 70, 71
Christensen, G.E. 25, 61, 66
Chung, T.D. 24, 56
Clackdoyle, R. 36, 123
Clark, J.W. 123

- Clarysse, P. 51
 Clippe, S. 16, 24, 51
 Coffey, C.W. 50
 Coleman, R.E. 95, 96
 Cornhill, J.F. 40
 Cox, J.D. 24
 Crawfis, R. 39
 Crawford, C.R. 25, 60, 94–96, 98
 Cresson, T. 95, 96
 Cuijpers, J.P. 61, 66

 Damen, E.M.F. 61
 Darcourt, J. 95, 96, 106
 Davis, L.C. 34, 94, 121
 De Arruda, F. 22
 De Bois, J.A. 61
 De Man, B. 39, 106
 Dehnad, H. 21
 Delhay, B. 95
 Delingette, H. 97
 Dempsey, J.F. 25, 61, 66, 124
 Desbat, L. 95–97
 Deshmukh, V.R. 21
 Desmedt, P. 39
 Dhanantwari, A.C. 26
 Dickman, C.A. 21
 Dietrich, L. 61, 71, 72
 Ding, G.X. 50
 Djajaputra, D. 21
 Dong, L. 24
 Dössel, O. 82
 Drake, D.G. 22
 Duggan, D.M. 50

 Emery, R.S. 16
 Endo, M. 20
 Enke, C.A.. 21
 Escolar, A. 66
 Escolar, J.D. 66
 Euler, E. 20, 21
 Evans, P.M. 22

 Fahrig, R. 21
 Fakhri, G. El 46
 Feldkamp, L.A. 34, 94, 121
 Feng, B. 95, 96
 Fessler, J.A. 95, 110, 124
 Fishman, E.K. 50
 Fitzpatrick, J.M. 46
 Flohr, T. 36
 Fooshee, D.R. 72
 Ford, E.C. 61

 Forrest, L. 22
 Forster, K.M. 16, 25, 61, 62, 66
 Fowler, J. 22
 Fox, A.J. 21
 Franks, K. 61, 71, 72
 Frey, E.C. 50
 Frijia, J. 26
 Fryback, D.G. 46
 Fukui, T. 21, 22
 Fulton, R.R. 95, 96
 Fung, A.Y.C. 21

 Gamper, U. 25
 Gard, M.F. 60
 Gayou, O. 22
 Gennert, M.A. 95, 96
 George, R. 24, 25, 56, 61, 66
 Ghelmansarai, F. 22
 Gierga, D.P. 61
 Gifford, H.C. 95, 96
 Gillis, A. 22
 Ginestet, C. 16, 24, 70, 95, 97
 Gocke, R. 39
 Godwin, J.D. 25, 94–96, 98
 Goertzen, A.L. 50
 González-Ballester, M.A. 95, 96, 106
 Gopal, S.S. 39, 106
 Gordon, R. 37
 Gore, E. 61
 Grangeat, P. 30, 37, 62, 95–97
 Grass, M. 70, 71, 82, 85, 87, 96
 Griffin, T.W. 21
 Groh, B.A. 22
 Grova, C. 46
 Guerrero, T. 25, 61, 66
 Gullberg, G.T. 40
 Guo, J. 36

 Handoko, M. 124
 Hansis, E. 82
 Harari, P. 22
 Härer, W. 41
 Hawkes, D.J. 46, 70, 71, 85, 124
 Hebert, T.J. 39, 106
 Heiken, J.P. 36
 Heiland, M. 21
 Helenon, O. 26
 Hennig, C. 71
 Herman, G.T. 37
 Hill, B.C. 61
 Hiraoka, M. 21
 Holdsworth, D.W. 21

- Horn, B.K.P. 51
Hott, J.S. 21
Hounsfield, G.N. 18, 37
Hsieh, J. 60
Hubenschmidt, J.P. 61, 66, 72, 124
Hughes, S. 124
Hugonnard, P. 96
Huguenin, C. 46
Hunjan, S. 24
Hutton, B.F. 95, 96
- Iakovidis, I. 26
ICRU 16
Islam, T. 25, 61, 66
- Jacobson, C. 42
Jacobson, M. 61, 62, 66
Jaffray, D.A. 16, 21, 22, 61, 71, 72
Jannin, P. 46
Jaszczak, R.J. 95, 96
Jeraj, R. 22
Jetter, S. 61, 71, 72
Jiang, M. 38
Jiang, S.B. 16
Johnson, M. 22
Johnson, R.H. 21
Joseph, P.M. 39
Jurgenliemk-Schulz, I.M. 21
- Kachelriess, M. 60
Kaczmarz, S. 37
Kak, A.C. 30, 33, 35, 38, 94, 121
Kalender, W.A. 18–20, 60
Kalinin, E. 25, 61, 66
Kandatsu, S. 20
Kapatoes, J.M. 16, 22
Karangelis, G. 26
Keall, P.J. 16, 24, 25, 56, 60, 61, 66, 72
Keller, H. 22, 61
Kim, G.-Y. 16
Kim, Y. 25, 60, 94, 96, 98
King, K.F. 94–96, 98
King, M.A. 95, 96
Kini, V.R. 16, 61, 66, 72
Kitamura, K. 16
Kleshneva, T. 66, 71, 72
Klopfenstein, J.D. 21
Klotz, E. 19
Kobayashi, I. 62
Koch, N. 61, 62, 66
Koenig, A. 62, 95, 96
Kohler, B.-U. 71
- Kojima, T. 21, 22
Kokubo, M. 21
Kolmogorov, V. 57
Komaki, R. 24, 61, 62, 66
Kondo, T. 62
Koong, A. 16, 61, 71, 72, 90
Kotsianos, D. 20, 21
Koulibaly, P.M. 95, 96, 106
Kress, J.W. 34, 94, 121
Kriminski, S. 21, 22, 57, 61, 70, 71
Kubo, H.D. 61
Kudo, H. 82
Kung, J.H. 16, 25
Kunieda, T. 21
Kunze, H. 41
Kusakabe, M. 20
Kusano, S. 21, 22
Kyme, A.Z. 95, 96
Kyprianou, I.S. 50
- Lackner, K. 60, 71
Lacroute, P.G. 39
Lagendijk, J.J.W. 21
Lagerwaard, F.J. 61, 66
Lalush, D.S. 50
Lamare, F. 95, 96
Landau, D.B. 124
Larkin, R. 95, 96
Larsen, E.W. 55
Lau, Y.H. 95, 96
Laval-Jeantet, M. 26
Lebesque, J.V. 16, 61
Lee, T.Y. 61, 66
Li, J. 95, 96
Li, M. 82
Li, T. 16, 61, 71, 72, 90, 96, 98
Liao, Z. 24, 61, 62, 66
Ling, C.C. 61
Linsenmaier, U. 20, 21
Liu, H.H. 24, 61, 62, 66
Livieratos, L. 95, 96
Lomax, A. 25
Loo, B. 61, 71, 72, 90
Low, D.A. 16, 25, 61, 66, 72, 124
Lownie, S. 21
Lu, W. 22, 61, 66, 72, 94–96, 124
Lujan, A.E. 55
Luo, D. 24
Luxton, G. 16
- Ma, C-M.C. 21, 22
Mackie, T.R. 22, 61, 94–96

- Mageras, G.S. 16, 22, 61
 Malandain, G. 94–96, 106
 Manzke, R. 70, 71, 85, 87
 Martinez, A.A. 16, 22, 113
 Matsushita, S. 20
 Matsusita, S. 20
 Maurer, C.R. 46
 Mawlawi, O.R. 123
 McClelland, J.R. 124
 McGuinness, C. 61, 71, 72, 90
 McNitt-Gray, M.F. 61
 Medin, P.M. 21, 22
 Mehta, M. 22
 Miften, M. 22
 Miguet, S. 24, 95, 97
 Milanfar, P. 95
 Mitschke, M. 22, 57, 61, 70, 71
 Miyasaka, K. 16
 Miyazaki, H. 20
 Mohan, R. 24, 25, 61, 66, 72
 Moller, T. 39
 Moreau, M. 22
 Mori, S. 20
 Morin, O. 22
 Moseley, D.J. 21, 61, 71, 72
 Mosleh-Shirazi, M.A. 22
 Mostafavi, H. 61, 66
 Mueller, K. 39–42, 123
 Mull, R.T. 97
 Muller, S.H. 61
 Munro, P. 22, 61, 71, 72, 90
 Murphy, M.J. 16
 Murray, B.R. 16
 Mutic, S. 25, 61, 66
 Mutschler, W. 20, 21
 Muzik, J. 66, 71, 72
 Myers, K.J. 50

 Nagata, Y. 21
 Naqa, I.M. El 61, 66
 Natterer, F. 30
 Nehru, R.M. 21
 Neophytou, N. 123
 Nielsen, T. 70, 71, 85, 87
 Nill, S. 61, 71, 72
 Noo, F. 36, 123
 Novins, K. 39
 Nystrom, M.M. 25, 61, 66, 72, 124

 O'Brien, M.J. 61
 Oelfke, U. 61, 71, 72
 Ohnesorge, B. 36

 Ohta, Y. 62
 Olivera, G. 22
 Orglmeister, R. 71
 Orkisz, M. 51
 Ortiz, V. 25, 61, 66
 Overweg, J. 21

 Pack, J.D. 36, 123
 Paliwal, B. 22, 61
 Pallikarakis, N. 70, 82
 Pan, T. 24, 61, 66, 72, 123
 Panknin, C. 66, 71, 72
 Paola, R. Di 46
 Papadopoulos, S.M. 21
 Parda, D.S. 22
 Parikh, P.J. 25, 61, 66, 72, 124
 Partridge, M. 22
 Paskalev, K. 21, 22
 Pavkovich, J. 22
 Péligrini, M. 46
 Penneç, X. 46, 51
 Penney, G. 39
 Pfeifer, K.J. 20, 21
 Philips, W. 116
 Politte, D.G. 25, 61, 66
 Pouliot, J. 22
 Prado, K. 24
 Prokop, M. 95
 Proksa, R. 70, 71, 85, 87
 Purdie, T.G. 61, 71, 72

 Qiao, F. 123

 Raaymakers, B.W. 21
 Ramakrishnan, V. 24, 56
 Ramsey, C.R. 16
 Rasche, V. 96
 Reader, A.J. 95, 96
 Reckwerdt, P. 22
 Remeijer, P. 61, 66, 71, 72, 90, 122, 124
 Rey, D. 97
 Reyes, M. 95, 96, 106
 Rietzel, E. 61, 66, 72
 Rinkel, J. 49
 Rit, S. 70
 Ritchie, C.J. 25, 60, 94–96, 98
 Ritter, M. 22
 Roach, M. 22
 Roberts, J.A. 36
 Robertson, J.M. 16
 Rock, C. 20, 21
 Rodet, T. 62, 96

- Rosen, I. 24
 Rosenzweig, K.E. 22
 Rossi, M.M.G. 61
 Roux, S. 95–98, 103
 Ruchala, K. 22
- Saito, Y. 20
 Sardari, D. 50
 Sarkar, S. 50
 Sarrut, D. 16, 24, 51, 70, 95, 97
 Satoh, K. 20
 Savean, J. 95, 96
 Sawada, A. 21
 Schäfer, D. 82, 96
 Schafers, K. 95, 96
 Schilham, A. 95
 Schmelzle, R. 21
 Schreibmann, E. 16, 96, 98
 Schulze, D. 21
 Schumann, H. 39
 Schunck, B.G. 51
 Schwarz, K. 36
 Schweikard, A. 95
 Segars, W.P. 50
 Seissler, W. 19
 Senan, S. 61, 66
 Seppenwoolde, Y. 16
 Seppi, E. 22
 Shahidl, R. 46
 Shahriari, M. 50
 Shareef, N. 39
 Sharp, G.C. 61
 Sharpe, M.B. 16, 61, 71, 72
 Sherouse, G.W. 39
 Shimizu, S. 16
 Shioda, A. 21, 22
 Shiomi, H. 95
 Shirato, H. 16
 Shukla, H.P. 25, 61, 66
 Siddon, R.L. 39
 Siewerdsen, J.H. 16, 21, 22
 Sikora, T. 62
 Sillanpaa, J. 22
 Simon, B.A. 97
 Singh, A.K. 61, 66
 Skerrett, D.W. 95, 96
 Slaney, M. 30, 33, 35
 Slotman, B.J. 61, 66
 Sluimer, I. 95
 Smith, A.R. 39
 Solberg, T.D. 21, 22, 57, 61, 66, 70–72
 Sonke, J.-J. 61, 62, 66, 71, 72, 90, 122, 124
- Sonntag, V.K.H. 21
 Sorensen, S. 57, 61, 70, 71
 Sorensen, S.P. 21, 22
 Spetzler, R.F. 21
 Stanford, W. 25
 Starkschall, G. 24, 25, 61, 62, 66
 Stegger, L. 95, 96
 Stepaniak, C. 61
 Stergiopoulos, S. 26
 Stevens, C.W. 25, 61, 62, 66
 Stierstorfer, K. 41
 Stromberg, J.S. 16
 Subsol, G. 97
 Svatos, M. 22
 Swan II, J.E. 39
 Swindell, W. 22
 Székely, G. 25
- Taguchi, Y. 62
 Takai, K. 21, 22
 Tanada, S. 20
 Tarte, S. 124
 Ten Haken, R.K. 55
 Tenn, S. 21, 57, 61, 70, 71
 Theodore, N. 21
 Thirion, J.P. 51
 Thompson, L. 50
 Thornbury, J.R. 46
 Thorndyke, B. 16
 Thurn, P. 60, 71
 Todd-Pokropek, A. 46
 Tokumitsu, H. 21, 22
 Tome, W. 22
 Topolnjak, R. 21
 Tsui, B.M.W. 50
 Tsunoo, T. 20
 Tücking, T. 61, 71, 72
 Turbell, H. 39
 Tutt, T. 24
 Tuy, H. 33
- Uematsu, M. 21, 22
 Ulzheimer, S. 60
 Underberg, R.W.M. 61, 66
- Vaillant, R. 94
 Van der Heide, U.A. 21
 Van Ginneken, B. 95
 Van Herk, M. 16, 61, 62, 66, 71, 72, 90, 122, 124
 Van Sörnsen de Koste, J.T. 61, 66
 Vandemeulebroucke, J. 51, 116

- Vannier, M.W. 46, 95, 96
Vansteenkiste, E. 116
Vedam, S.S. 16, 24, 25, 56, 61, 66, 72
Veksler, O. 57
Vicini, F. 113
Villard, P.F. 24
Visvikis, D. 95, 96
Vock, P. 19
Vogt, H.-G. 26
Von Siebenthal, M. 25
- Wahab, S.H. 25, 61, 66, 124
Wang, C. 24
Wang, G. 38, 95, 96
Wang, H. 95, 96
Webb, S. 16, 22
Weese, J. 39
Welleweerd, J. 21
Welsh, J. 22
Wheller, J.J. 41, 42
Whiting, B.R. 25, 61, 66
Willett, C.G. 61
Wilson, B.C. 21
Wink, N.M. 21, 57, 61, 66, 70–72
Wirth, S. 20, 21
Wolberg, G. 36, 39, 105, 106
Wolthaus, J. 124
Wolthaus, J.W. 61
- Wong, J.W. 16, 22, 113
Wu, C. 22
- Xia, P. 22
Xing, L. 16, 61, 71, 72, 90, 96, 98
Xu, F. 39, 123
- Yagel, R. 39–42
Yan, D. 113
Yanagimachi, N. 62
Yang, H. 82
Yang, Y. 16, 61, 71, 72, 90, 96, 98
Yoda, K. 21
Yorke, E. 16, 22, 61
- Zabih, R. 57
Zagni, L. 56
Zaidi, H. 50
Zamboglou, N. 26
Zbijewski, W. 41
Zeng, G.L. 40, 41
Zeng, R. 95, 110, 124
Zerfowski, D. 94–96
Zhang, B. 41
Zhang, J. 24
Zhang, T. 61
Zhuang, W. 39, 106
Zijp, L. 61, 62, 66, 71, 72, 90, 122, 124