

Figure S3: This figure shows the registration error for large movement and multi-band acquisition. The translation errors (averaged over all axes) are shown in black and the rotation errors (also averaged around all axes) are shown in grey. The solid lines pertain to regularisation of the movement with $\lambda = 1$ and the dashed lines with $\lambda = 10$.

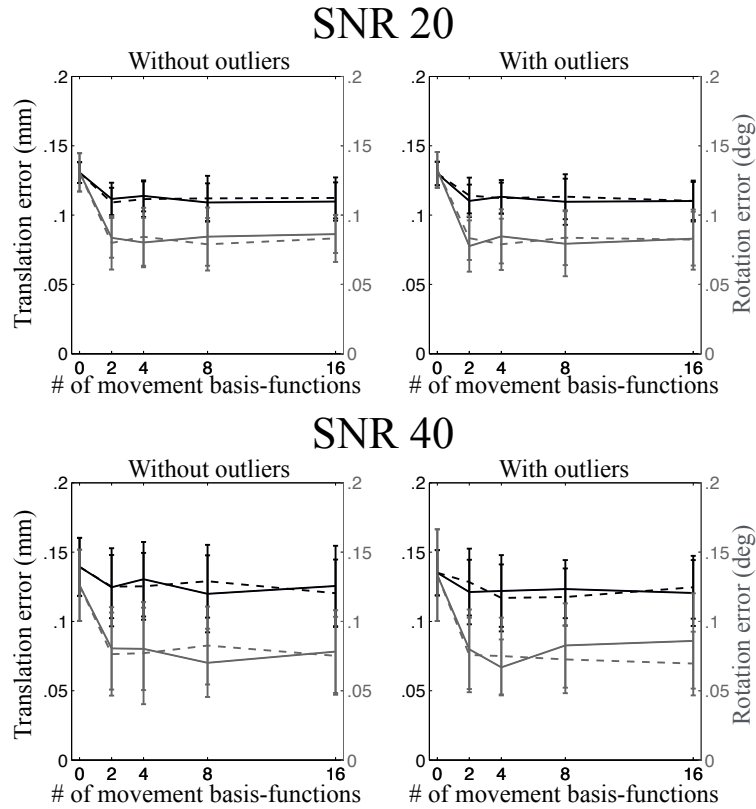


Figure S4: This figure shows the registration error for “normal” movement and multi-band acquisition. The translation errors (averaged over all axes) are shown in black and the rotation errors (also averaged around all axes) are shown in grey. The solid lines pertain to regularisation of the movement with $\lambda = 1$ and the dashed lines with $\lambda = 10$.

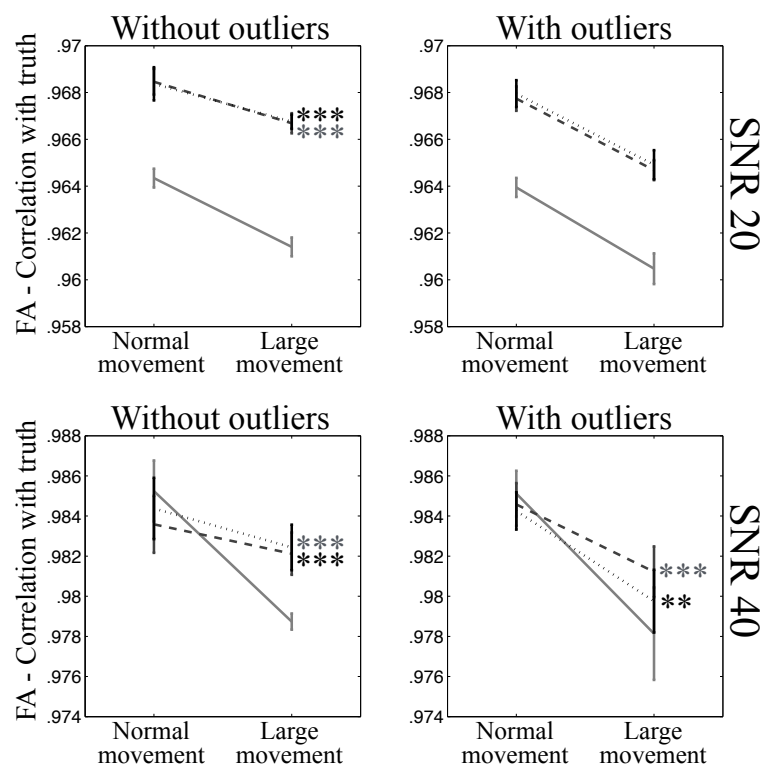


Figure S5: This figure shows the correlation between estimated and true FA for “normal” and “large” movement after correction of movements and distortions with *eddy* for the multi-band data with short TR. The solid line shows results after correction using the volume-to-volume model and the dashed and dotted lines using the slice-to-volume model with 8 and 16 basis-functions respectively. A statistical test (testing for unequal slopes) was performed to assess whether the difference between the “normal” and “large” movements was greater for volume-to-volume correction compared to the pertinent slice-to-volume model. Significance was indicated with * ($p \leq 0.05$), ** ($p \leq 0.01$) or *** ($p \leq 0.001$).

Band:		SB								
Movement:		Large								
Data:		Without outliers								
SNR:		40								
MP-order:		0	2		4		8		16	
λ :			1	10	1	10	1	10	1	10
$b=0$	xt:	1.130	0.430	0.430	0.261	0.259	0.157	0.154	0.179	0.154
	yt:	1.323	0.340	0.340	0.182	0.182	0.115	0.107	0.145	0.114
	zt:	1.081	0.353	0.353	0.202	0.202	0.111	0.110	0.116	0.106
	xr:	1.170	0.243	0.243	0.161	0.161	0.132	0.134	0.177	0.156
	yr:	0.582	0.461	0.462	0.315	0.314	0.227	0.224	0.226	0.226
	zr:	0.713	0.210	0.209	0.138	0.138	0.077	0.077	0.078	0.072
$b=700$	xt:	0.536	0.124	0.121	0.113	0.105	0.106	0.106	0.113	0.106
	yt:	0.490	0.236	0.240	0.290	0.255	0.285	0.255	0.256	0.231
	zt:	0.385	0.136	0.139	0.114	0.111	0.134	0.128	0.141	0.134
	xr:	0.459	0.088	0.095	0.081	0.091	0.091	0.094	0.106	0.086
	yr:	0.770	0.236	0.229	0.206	0.216	0.234	0.206	0.219	0.212
	zr:	0.470	0.106	0.117	0.107	0.118	0.133	0.132	0.119	0.123
$b=2000$	xt:	0.439	0.216	0.187	0.170	0.160	0.188	0.179	0.158	0.183
	yt:	0.369	0.278	0.286	0.321	0.305	0.301	0.289	0.294	0.273
	zt:	0.436	0.183	0.205	0.149	0.170	0.163	0.152	0.167	0.174
	xr:	0.543	0.123	0.155	0.133	0.142	0.153	0.149	0.141	0.138
	yr:	0.736	0.224	0.199	0.231	0.220	0.235	0.191	0.248	0.191
	zr:	0.269	0.127	0.129	0.107	0.129	0.157	0.152	0.130	0.147

Table S1: Registration error for single-band simulations with large motion, no outliers and an SNR of 40.

S.3 Tables of registration error

Band:		SB								
Movement:		Large								
Data:		Without outliers								
SNR:		20								
MP-order:		0	2		4		8		16	
λ :			1	10	1	10	1	10	1	10
$b=0$	xt:	1.130	0.430	0.430	0.261	0.259	0.165	0.157	0.181	0.157
	yt:	1.324	0.340	0.340	0.182	0.182	0.117	0.107	0.145	0.115
	zt:	1.081	0.353	0.353	0.202	0.202	0.111	0.111	0.117	0.107
	xr:	1.171	0.243	0.243	0.162	0.161	0.144	0.141	0.178	0.161
	yr:	0.583	0.461	0.462	0.315	0.314	0.224	0.224	0.227	0.225
	zr:	0.713	0.210	0.210	0.139	0.139	0.078	0.079	0.081	0.072
$b=700$	xt:	0.538	0.116	0.122	0.106	0.105	0.116	0.106	0.107	0.100
	yt:	0.471	0.226	0.241	0.271	0.228	0.246	0.227	0.278	0.209
	zt:	0.382	0.139	0.139	0.131	0.121	0.143	0.134	0.158	0.138
	xr:	0.455	0.091	0.092	0.097	0.098	0.105	0.105	0.127	0.097
	yr:	0.777	0.262	0.252	0.235	0.246	0.242	0.229	0.230	0.234
	zr:	0.472	0.123	0.117	0.127	0.118	0.107	0.120	0.136	0.116
$b=2000$	xt:	0.444	0.209	0.196	0.186	0.181	0.173	0.160	0.178	0.165
	yt:	0.368	0.265	0.268	0.286	0.268	0.282	0.260	0.281	0.260
	zt:	0.428	0.223	0.203	0.185	0.177	0.195	0.178	0.204	0.180
	xr:	0.533	0.143	0.143	0.161	0.142	0.201	0.165	0.204	0.168
	yr:	0.738	0.247	0.246	0.331	0.299	0.318	0.291	0.313	0.299
	zr:	0.266	0.120	0.113	0.114	0.124	0.128	0.124	0.129	0.116

Table S2: Registration error for single-band simulations with large motion, no outliers and an SNR of 20.

Band:	SB									
Movement:	Large									
Data:	With outliers									
SNR:	40									
MP-order:	0	2		4		8		16		
λ :		1	10	1	10	1	10	1	10	
$b=0$	xt:	1.130	0.430	0.430	0.261	0.259	0.153	0.151	0.179	0.152
	yt:	1.323	0.340	0.340	0.182	0.182	0.114	0.107	0.145	0.113
	zt:	1.081	0.353	0.353	0.202	0.202	0.110	0.109	0.117	0.106
	xr:	1.170	0.243	0.243	0.161	0.161	0.126	0.128	0.177	0.150
	yr:	0.582	0.460	0.461	0.315	0.314	0.228	0.225	0.226	0.226
	zr:	0.713	0.209	0.209	0.138	0.138	0.078	0.078	0.077	0.075
$b=700$	xt:	0.537	0.122	0.126	0.117	0.113	0.123	0.108	0.120	0.113
	yt:	0.496	0.236	0.239	0.280	0.242	0.278	0.252	0.270	0.230
	zt:	0.383	0.146	0.132	0.143	0.139	0.161	0.141	0.160	0.145
	xr:	0.460	0.101	0.124	0.096	0.094	0.129	0.111	0.144	0.112
	yr:	0.772	0.225	0.224	0.210	0.216	0.243	0.230	0.234	0.225
	zr:	0.485	0.121	0.121	0.117	0.122	0.114	0.133	0.125	0.127
$b=2000$	xt:	0.441	0.184	0.223	0.198	0.169	0.156	0.183	0.169	0.195
	yt:	0.374	0.285	0.282	0.327	0.311	0.300	0.287	0.290	0.287
	zt:	0.437	0.190	0.197	0.174	0.159	0.168	0.170	0.169	0.178
	xr:	0.534	0.135	0.135	0.136	0.129	0.166	0.162	0.154	0.152
	yr:	0.738	0.206	0.205	0.222	0.232	0.256	0.213	0.249	0.215
	zr:	0.266	0.152	0.134	0.100	0.112	0.136	0.125	0.123	0.124

Table S3: Registration error for single-band simulations with large motion, outliers and an SNR of 40.

Band:	SB									
Movement:	Large									
Data:	With outliers									
SNR:	20									
MP-order:	0	2		4		8		16		
λ :		1	10	1	10	1	10	1	10	
$b=0$	xt:	1.130	0.430	0.430	0.261	0.259	0.165	0.157	0.180	0.157
	yt:	1.324	0.340	0.340	0.182	0.182	0.118	0.107	0.145	0.114
	zt:	1.081	0.353	0.353	0.202	0.202	0.112	0.111	0.117	0.108
	xr:	1.171	0.243	0.243	0.162	0.162	0.144	0.141	0.176	0.161
	yr:	0.583	0.462	0.462	0.314	0.314	0.223	0.224	0.226	0.225
	zr:	0.713	0.210	0.210	0.139	0.139	0.079	0.079	0.076	0.072
$b=700$	xt:	0.539	0.122	0.124	0.106	0.102	0.117	0.108	0.125	0.112
	yt:	0.473	0.243	0.237	0.274	0.245	0.282	0.234	0.268	0.218
	zt:	0.385	0.147	0.149	0.136	0.136	0.166	0.150	0.175	0.149
	xr:	0.463	0.102	0.099	0.101	0.107	0.138	0.123	0.160	0.123
	yr:	0.767	0.270	0.253	0.253	0.254	0.257	0.241	0.256	0.236
	zr:	0.483	0.117	0.118	0.129	0.125	0.119	0.114	0.131	0.116
$b=2000$	xt:	0.444	0.201	0.201	0.179	0.191	0.176	0.172	0.186	0.171
	yt:	0.370	0.265	0.276	0.290	0.286	0.291	0.268	0.285	0.274
	zt:	0.429	0.209	0.216	0.193	0.197	0.206	0.217	0.195	0.190
	xr:	0.532	0.150	0.159	0.159	0.166	0.187	0.186	0.207	0.182
	yr:	0.737	0.270	0.266	0.331	0.302	0.333	0.299	0.332	0.285
	zr:	0.266	0.132	0.121	0.117	0.118	0.128	0.129	0.135	0.116

Table S4: Registration error for single-band simulations with large motion, outliers and an SNR of 20.

Band:		SB									
Movement:		Normal									
Data:		Without outliers									
SNR:		40									
MP-order:		0	2		4		8		16		
λ :			1	10	1	10	1	10	1	10	
$b=0$	xt:	0.377	0.142	0.142	0.082	0.082	0.050	0.042	0.052	0.050	
	yt:	0.444	0.121	0.121	0.075	0.075	0.060	0.060	0.065	0.067	
	zt:	0.359	0.125	0.125	0.076	0.075	0.074	0.067	0.066	0.066	
	xr:	0.404	0.083	0.083	0.059	0.059	0.063	0.062	0.082	0.077	
	yr:	0.200	0.135	0.135	0.072	0.072	0.046	0.046	0.056	0.049	
	zr:	0.236	0.069	0.069	0.047	0.047	0.028	0.026	0.057	0.046	
$b=700$	xt:	0.245	0.086	0.078	0.082	0.102	0.093	0.113	0.115	0.111	
	yt:	0.273	0.121	0.125	0.147	0.133	0.146	0.145	0.167	0.137	
	zt:	0.132	0.097	0.104	0.105	0.103	0.105	0.082	0.088	0.088	
	xr:	0.169	0.039	0.043	0.049	0.043	0.063	0.065	0.077	0.062	
	yr:	0.294	0.138	0.138	0.122	0.124	0.157	0.153	0.183	0.188	
	zr:	0.154	0.035	0.034	0.060	0.038	0.050	0.051	0.060	0.048	
$b=2000$	xt:	0.200	0.249	0.248	0.238	0.208	0.241	0.275	0.228	0.193	
	yt:	0.246	0.261	0.251	0.271	0.258	0.263	0.262	0.266	0.262	
	zt:	0.197	0.169	0.166	0.168	0.164	0.194	0.157	0.154	0.150	
	xr:	0.197	0.087	0.073	0.090	0.094	0.102	0.098	0.113	0.100	
	yr:	0.257	0.099	0.101	0.109	0.154	0.165	0.156	0.148	0.166	
	zr:	0.189	0.123	0.137	0.180	0.150	0.180	0.161	0.182	0.135	

Table S5: Registration error for single-band simulations with normal motion, no outliers and an SNR of 40.

Band:	SB									
Movement:	Normal									
Data:	Without outliers									
SNR:	20									
MP-order:	0	2		4		8		16		
λ :		1	10	1	10	1	10	1	10	
$b=0$	xt:	0.377	0.141	0.142	0.081	0.080	0.051	0.047	0.047	0.049
	yt:	0.444	0.119	0.120	0.073	0.074	0.061	0.062	0.064	0.068
	zt:	0.359	0.130	0.126	0.076	0.077	0.075	0.069	0.069	0.065
	xr:	0.404	0.082	0.083	0.059	0.060	0.064	0.062	0.079	0.078
	yr:	0.200	0.138	0.137	0.073	0.073	0.046	0.045	0.054	0.049
	zr:	0.236	0.070	0.070	0.047	0.047	0.029	0.028	0.059	0.046
$b=700$	xt:	0.210	0.095	0.093	0.094	0.112	0.111	0.087	0.111	0.106
	yt:	0.205	0.155	0.137	0.151	0.135	0.172	0.133	0.171	0.150
	zt:	0.144	0.096	0.117	0.116	0.105	0.125	0.128	0.100	0.116
	xr:	0.154	0.055	0.044	0.048	0.055	0.060	0.061	0.076	0.058
	yr:	0.341	0.184	0.148	0.157	0.174	0.184	0.143	0.199	0.170
	zr:	0.150	0.040	0.050	0.076	0.058	0.058	0.089	0.077	0.085
$b=2000$	xt:	0.209	0.152	0.139	0.164	0.161	0.157	0.187	0.161	0.151
	yt:	0.251	0.232	0.235	0.240	0.237	0.247	0.233	0.256	0.234
	zt:	0.179	0.147	0.163	0.183	0.164	0.188	0.191	0.135	0.162
	xr:	0.199	0.098	0.099	0.116	0.112	0.130	0.123	0.145	0.122
	yr:	0.253	0.219	0.212	0.217	0.236	0.243	0.208	0.286	0.250
	zr:	0.213	0.108	0.090	0.103	0.097	0.106	0.109	0.112	0.100

Table S6: Registration error for single-band simulations with normal motion, no outliers and an SNR of 20.

Band:	SB									
Movement:	Normal									
Data:	With outliers									
SNR:	40									
MP-order:	0	2		4		8		16		
λ :		1	10	1	10	1	10	1	10	
$b=0$	xt:	0.377	0.142	0.142	0.083	0.081	0.051	0.040	0.052	0.053
	yt:	0.444	0.121	0.121	0.075	0.074	0.060	0.060	0.065	0.069
	zt:	0.359	0.125	0.125	0.076	0.076	0.075	0.066	0.067	0.068
	xr:	0.404	0.083	0.083	0.059	0.059	0.063	0.062	0.082	0.079
	yr:	0.199	0.135	0.136	0.072	0.072	0.045	0.046	0.055	0.049
	zr:	0.236	0.069	0.069	0.047	0.047	0.028	0.025	0.056	0.044
$b=700$	xt:	0.236	0.074	0.065	0.080	0.093	0.084	0.104	0.099	0.085
	yt:	0.251	0.148	0.148	0.187	0.150	0.164	0.157	0.173	0.131
	zt:	0.150	0.130	0.142	0.152	0.135	0.170	0.125	0.150	0.144
	xr:	0.158	0.067	0.061	0.079	0.071	0.096	0.100	0.122	0.091
	yr:	0.316	0.135	0.196	0.158	0.175	0.154	0.208	0.192	0.161
	zr:	0.154	0.041	0.053	0.069	0.067	0.071	0.074	0.082	0.061
$b=2000$	xt:	0.217	0.207	0.214	0.205	0.187	0.248	0.240	0.231	0.210
	yt:	0.251	0.255	0.258	0.265	0.254	0.278	0.261	0.269	0.250
	zt:	0.211	0.172	0.180	0.181	0.173	0.196	0.144	0.161	0.167
	xr:	0.199	0.105	0.092	0.121	0.108	0.130	0.125	0.157	0.127
	yr:	0.257	0.124	0.115	0.146	0.158	0.179	0.157	0.199	0.150
	zr:	0.175	0.114	0.131	0.114	0.095	0.138	0.138	0.158	0.120

Table S7: Registration error for single-band simulations with normal motion, outliers and an SNR of 40.

Band:		SB									
Movement:		Normal									
Data:		With outliers									
SNR:		20									
MP-order:		0	2		4		8		16		
λ :			1	10	1	10	1	10	1	10	
$b=0$	xt:	0.377	0.141	0.141	0.081	0.081	0.052	0.048	0.048	0.050	
	yt:	0.444	0.119	0.119	0.074	0.074	0.061	0.063	0.065	0.068	
	zt:	0.359	0.130	0.130	0.075	0.076	0.075	0.067	0.068	0.065	
	xr:	0.404	0.082	0.082	0.059	0.059	0.063	0.062	0.080	0.078	
	yr:	0.200	0.138	0.138	0.072	0.073	0.046	0.044	0.055	0.049	
	zr:	0.236	0.070	0.070	0.047	0.047	0.029	0.028	0.057	0.046	
$b=700$	xt:	0.207	0.091	0.089	0.102	0.081	0.096	0.091	0.104	0.099	
	yt:	0.206	0.134	0.132	0.178	0.154	0.177	0.142	0.168	0.143	
	zt:	0.151	0.138	0.131	0.156	0.151	0.178	0.166	0.157	0.162	
	xr:	0.153	0.066	0.067	0.080	0.077	0.096	0.090	0.124	0.095	
	yr:	0.365	0.196	0.234	0.203	0.169	0.180	0.174	0.228	0.165	
	zr:	0.153	0.076	0.046	0.069	0.058	0.078	0.080	0.091	0.088	
$b=2000$	xt:	0.206	0.156	0.137	0.156	0.161	0.158	0.168	0.179	0.169	
	yt:	0.253	0.244	0.246	0.255	0.242	0.253	0.246	0.260	0.245	
	zt:	0.181	0.182	0.165	0.174	0.176	0.188	0.183	0.163	0.167	
	xr:	0.192	0.111	0.115	0.134	0.133	0.159	0.144	0.193	0.148	
	yr:	0.256	0.213	0.228	0.270	0.236	0.266	0.242	0.277	0.249	
	zr:	0.218	0.101	0.107	0.094	0.111	0.113	0.110	0.121	0.104	

Table S8: Registration error for single-band simulations with normal motion, outliers and an SNR of 20.

Band:	MB3									
Movement:	Large									
Data:	Without outliers									
SNR:	40									
MP-order:	0	2		4		8		16		
λ :		1	10	1	10	1	10	1	10	
$b=0$	xt:	0.222	0.089	0.089	0.087	0.087	0.087	0.087	0.086	0.087
	yt:	0.187	0.080	0.080	0.079	0.079	0.078	0.079	0.078	0.078
	zt:	0.103	0.048	0.047	0.051	0.050	0.047	0.048	0.048	0.045
	xr:	0.212	0.079	0.079	0.078	0.078	0.078	0.079	0.081	0.078
	yr:	0.351	0.177	0.177	0.172	0.172	0.177	0.174	0.176	0.178
	zr:	0.182	0.105	0.105	0.103	0.103	0.104	0.104	0.105	0.105
$b=700$	xt:	0.370	0.120	0.121	0.127	0.124	0.123	0.119	0.123	0.123
	yt:	0.217	0.177	0.172	0.189	0.196	0.211	0.182	0.191	0.190
	zt:	0.300	0.127	0.129	0.136	0.130	0.131	0.128	0.131	0.127
	xr:	0.380	0.130	0.139	0.126	0.119	0.135	0.115	0.124	0.138
	yr:	0.620	0.385	0.354	0.376	0.396	0.395	0.416	0.415	0.384
	zr:	0.379	0.152	0.145	0.169	0.168	0.180	0.177	0.174	0.174
$b=2000$	xt:	0.402	0.209	0.215	0.201	0.183	0.188	0.201	0.191	0.203
	yt:	0.429	0.295	0.293	0.299	0.299	0.293	0.296	0.290	0.304
	zt:	0.327	0.136	0.149	0.133	0.149	0.131	0.141	0.122	0.136
	xr:	0.209	0.080	0.073	0.103	0.088	0.092	0.069	0.084	0.098
	yr:	0.256	0.162	0.133	0.165	0.150	0.127	0.180	0.179	0.165
	zr:	0.198	0.127	0.129	0.157	0.120	0.126	0.137	0.126	0.150

Table S9: Registration error for single-band simulations with long TR, large motion, no outliers and an SNR of 40.

Band:		MB3								
Movement:		Large								
Data:		Without outliers								
SNR:		20								
MP-order:		0	2		4		8		16	
λ :			1	10	1	10	1	10	1	10
$b=0$	xt:	0.222	0.089	0.089	0.087	0.087	0.087	0.087	0.086	0.087
	yt:	0.188	0.080	0.080	0.079	0.079	0.078	0.079	0.078	0.079
	zt:	0.103	0.047	0.048	0.048	0.048	0.049	0.049	0.052	0.049
	xr:	0.212	0.079	0.079	0.078	0.078	0.079	0.079	0.081	0.079
	yr:	0.351	0.176	0.176	0.174	0.175	0.174	0.173	0.172	0.171
	zr:	0.182	0.105	0.105	0.104	0.104	0.104	0.103	0.104	0.103
$b=700$	xt:	0.370	0.126	0.124	0.121	0.129	0.123	0.134	0.124	0.122
	yt:	0.216	0.156	0.153	0.151	0.152	0.153	0.154	0.161	0.154
	zt:	0.305	0.145	0.149	0.145	0.141	0.142	0.143	0.145	0.144
	xr:	0.376	0.109	0.115	0.110	0.120	0.114	0.123	0.121	0.112
	yr:	0.615	0.411	0.398	0.380	0.382	0.393	0.364	0.388	0.390
	zr:	0.371	0.160	0.185	0.165	0.153	0.186	0.158	0.159	0.150
$b=2000$	xt:	0.407	0.179	0.196	0.167	0.190	0.165	0.198	0.168	0.175
	yt:	0.424	0.265	0.281	0.272	0.267	0.273	0.282	0.264	0.270
	zt:	0.316	0.147	0.169	0.159	0.160	0.161	0.175	0.163	0.172
	xr:	0.202	0.095	0.079	0.093	0.086	0.094	0.085	0.099	0.091
	yr:	0.253	0.173	0.172	0.174	0.166	0.182	0.170	0.166	0.169
	zr:	0.196	0.094	0.096	0.078	0.077	0.079	0.086	0.091	0.084

Table S10: Registration error for single-band simulations with long TR, large motion, no outliers and an SNR of 20.

Band:		MB3 Short TR									
Movement:		Large									
Data:		With outliers									
SNR:		40									
MP-order:		0	2		4		8		16		
λ :			1	10	1	10	1	10	1	10	
$b=0$	xt:	0.221	0.090	0.090	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088
	yt:	0.190	0.080	0.080	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079
	zt:	0.105	0.054	0.055	0.055	0.054	0.061	0.060	0.061	0.060	0.060
	xr:	0.210	0.085	0.085	0.083	0.083	0.086	0.085	0.088	0.086	0.086
	yr:	0.349	0.179	0.179	0.177	0.178	0.172	0.171	0.171	0.171	0.171
	zr:	0.178	0.104	0.104	0.103	0.103	0.102	0.101	0.102	0.102	0.101
$b=700$	xt:	0.380	0.201	0.200	0.206	0.203	0.208	0.205	0.205	0.202	0.202
	yt:	0.246	0.210	0.213	0.223	0.221	0.227	0.207	0.212	0.219	0.219
	zt:	0.313	0.206	0.207	0.208	0.206	0.209	0.207	0.211	0.208	0.208
	xr:	0.382	0.186	0.194	0.189	0.188	0.197	0.186	0.204	0.184	0.184
	yr:	0.626	0.460	0.460	0.475	0.475	0.446	0.455	0.452	0.459	0.459
	zr:	0.373	0.182	0.185	0.190	0.186	0.197	0.197	0.190	0.192	0.192
$b=2000$	xt:	0.410	0.224	0.232	0.244	0.228	0.231	0.233	0.228	0.276	0.276
	yt:	0.444	0.326	0.337	0.330	0.342	0.335	0.342	0.330	0.354	0.354
	zt:	0.328	0.166	0.193	0.172	0.185	0.172	0.207	0.177	0.208	0.208
	xr:	0.244	0.119	0.122	0.124	0.126	0.135	0.129	0.131	0.128	0.128
	yr:	0.276	0.199	0.180	0.213	0.197	0.176	0.159	0.183	0.187	0.187
	zr:	0.208	0.115	0.154	0.169	0.158	0.160	0.166	0.132	0.200	0.200

Table S11: Registration error for single-band simulations with long TR, large motion, outliers and an SNR of 40.

Band:		MB3 Short TR									
Movement:		Large									
Data:		With outliers									
SNR:		20									
MP-order:		0	2		4		8		16		
λ :			1	10	1	10	1	10	1	10	
$b=0$	xt:	0.221	0.089	0.089	0.088	0.087	0.088	0.088	0.087	0.088	
	yt:	0.190	0.081	0.081	0.079	0.080	0.079	0.079	0.079	0.079	
	zt:	0.105	0.072	0.072	0.064	0.068	0.059	0.058	0.061	0.058	
	xr:	0.210	0.090	0.090	0.086	0.087	0.085	0.085	0.088	0.086	
	yr:	0.349	0.169	0.169	0.172	0.170	0.174	0.174	0.172	0.173	
	zr:	0.178	0.102	0.102	0.101	0.101	0.102	0.102	0.102	0.102	
$b=700$	xt:	0.386	0.206	0.206	0.208	0.209	0.209	0.205	0.208	0.205	
	yt:	0.251	0.196	0.195	0.194	0.201	0.202	0.196	0.197	0.197	
	zt:	0.315	0.220	0.221	0.216	0.224	0.217	0.215	0.218	0.213	
	xr:	0.379	0.174	0.176	0.192	0.191	0.196	0.184	0.204	0.190	
	yr:	0.593	0.397	0.385	0.418	0.420	0.438	0.425	0.439	0.449	
	zr:	0.370	0.171	0.188	0.179	0.198	0.187	0.190	0.209	0.190	
$b=2000$	xt:	0.408	0.226	0.241	0.212	0.240	0.210	0.242	0.206	0.233	
	yt:	0.427	0.292	0.315	0.292	0.316	0.303	0.324	0.298	0.319	
	zt:	0.318	0.229	0.244	0.199	0.241	0.190	0.214	0.189	0.222	
	xr:	0.250	0.120	0.135	0.144	0.147	0.142	0.144	0.139	0.141	
	yr:	0.248	0.152	0.175	0.183	0.164	0.190	0.189	0.190	0.175	
	zr:	0.209	0.096	0.121	0.100	0.115	0.101	0.110	0.099	0.109	

Table S12: Registration error for single-band simulations with long TR, large motion, outliers and an SNR of 20.

Band:	MB3 Short TR									
Movement:	Normal									
Data:	Without outliers									
SNR:	40									
MP-order:	0	2		4		8		16		
λ :		1	10	1	10	1	10	1	10	
$b=0$	xt:	0.072	0.023	0.023	0.026	0.024	0.034	0.029	0.036	0.031
	yt:	0.062	0.027	0.026	0.025	0.025	0.024	0.024	0.024	0.024
	zt:	0.043	0.035	0.035	0.035	0.035	0.036	0.035	0.036	0.035
	xr:	0.075	0.036	0.037	0.040	0.039	0.043	0.042	0.045	0.042
	yr:	0.107	0.038	0.038	0.038	0.038	0.040	0.040	0.041	0.040
	zr:	0.052	0.015	0.015	0.013	0.013	0.015	0.014	0.016	0.014
$b=700$	xt:	0.163	0.128	0.150	0.133	0.120	0.119	0.118	0.121	0.104
	yt:	0.133	0.207	0.185	0.244	0.201	0.187	0.242	0.215	0.198
	zt:	0.139	0.112	0.101	0.110	0.118	0.127	0.108	0.114	0.110
	xr:	0.133	0.057	0.053	0.047	0.062	0.063	0.043	0.058	0.056
	yr:	0.235	0.151	0.120	0.189	0.133	0.097	0.152	0.159	0.171
	zr:	0.134	0.042	0.046	0.045	0.039	0.040	0.037	0.047	0.042
$b=2000$	xt:	0.209	0.194	0.215	0.203	0.196	0.161	0.192	0.182	0.186
	yt:	0.287	0.293	0.292	0.290	0.297	0.285	0.301	0.296	0.288
	zt:	0.146	0.104	0.099	0.108	0.112	0.106	0.111	0.105	0.108
	xr:	0.122	0.085	0.086	0.091	0.088	0.084	0.077	0.094	0.076
	yr:	0.135	0.119	0.105	0.104	0.125	0.105	0.113	0.115	0.101
	zr:	0.142	0.182	0.188	0.154	0.157	0.143	0.227	0.129	0.135

Table S13: Registration error for single-band simulations with long TR, normal motion, no outliers and an SNR of 40.

Band:		MB3 Short TR									
Movement:		Normal									
Data:		Without outliers									
SNR:		20									
MP-order:		0	2		4		8		16		
λ :			1	10	1	10	1	10	1	10	
$b=0$	xt:	0.072	0.052	0.052	0.052	0.052	0.030	0.033	0.033	0.024	
	yt:	0.062	0.022	0.022	0.023	0.023	0.024	0.025	0.024	0.025	
	zt:	0.043	0.044	0.044	0.044	0.044	0.036	0.039	0.036	0.035	
	xr:	0.075	0.054	0.054	0.056	0.057	0.043	0.047	0.045	0.041	
	yr:	0.108	0.048	0.048	0.049	0.049	0.040	0.044	0.041	0.039	
	zr:	0.052	0.022	0.022	0.022	0.022	0.014	0.018	0.016	0.014	
$b=700$	xt:	0.166	0.099	0.095	0.102	0.094	0.119	0.130	0.124	0.127	
	yt:	0.138	0.167	0.161	0.173	0.157	0.155	0.150	0.161	0.168	
	zt:	0.124	0.131	0.137	0.136	0.136	0.119	0.125	0.119	0.114	
	xr:	0.142	0.052	0.046	0.058	0.048	0.054	0.052	0.054	0.054	
	yr:	0.292	0.191	0.177	0.140	0.171	0.180	0.181	0.204	0.193	
	zr:	0.124	0.040	0.037	0.043	0.046	0.064	0.052	0.059	0.058	
$b=2000$	xt:	0.173	0.102	0.090	0.101	0.117	0.120	0.129	0.133	0.142	
	yt:	0.266	0.268	0.256	0.269	0.259	0.266	0.262	0.250	0.257	
	zt:	0.133	0.121	0.125	0.124	0.122	0.111	0.115	0.109	0.119	
	xr:	0.136	0.076	0.086	0.093	0.100	0.103	0.085	0.095	0.084	
	yr:	0.125	0.113	0.111	0.117	0.112	0.131	0.118	0.126	0.116	
	zr:	0.125	0.156	0.140	0.144	0.155	0.131	0.114	0.137	0.150	

Table S14: Registration error for single-band simulations with long TR, normal motion, no outliers and an SNR of 20.

Band:	MB3 Short TR									
Movement:	Normal									
Data:	With outliers									
SNR:	40									
MP-order:	0	2		4		8		16		
λ :		1	10	1	10	1	10	1	10	
$b=0$	xt:	0.072	0.024	0.024	0.027	0.025	0.034	0.030	0.036	0.031
	yt:	0.062	0.026	0.026	0.025	0.025	0.024	0.024	0.024	0.024
	zt:	0.043	0.035	0.035	0.035	0.035	0.036	0.035	0.036	0.035
	xr:	0.074	0.038	0.038	0.039	0.039	0.043	0.042	0.045	0.042
	yr:	0.108	0.038	0.038	0.039	0.038	0.040	0.040	0.041	0.040
	zr:	0.052	0.014	0.014	0.013	0.013	0.015	0.014	0.016	0.014
$b=700$	xt:	0.169	0.144	0.127	0.120	0.124	0.116	0.123	0.112	0.118
	yt:	0.155	0.176	0.201	0.182	0.167	0.185	0.158	0.185	0.191
	zt:	0.120	0.109	0.119	0.115	0.109	0.116	0.114	0.128	0.130
	xr:	0.144	0.062	0.056	0.049	0.054	0.058	0.066	0.063	0.054
	yr:	0.263	0.166	0.124	0.109	0.158	0.157	0.133	0.129	0.098
	zr:	0.125	0.053	0.049	0.054	0.043	0.049	0.048	0.055	0.061
$b=2000$	xt:	0.186	0.180	0.210	0.177	0.167	0.178	0.158	0.158	0.187
	yt:	0.267	0.291	0.304	0.305	0.293	0.303	0.303	0.292	0.287
	zt:	0.141	0.107	0.110	0.112	0.108	0.118	0.115	0.112	0.119
	xr:	0.175	0.091	0.071	0.079	0.089	0.094	0.089	0.113	0.072
	yr:	0.136	0.101	0.106	0.105	0.105	0.114	0.102	0.106	0.118
	zr:	0.123	0.156	0.186	0.114	0.135	0.172	0.120	0.205	0.127

Table S15: Registration error for single-band simulations with long TR, normal motion, outliers and an SNR of 40.

Band:		MB3 Short TR									
Movement:		Normal									
Data:		With outliers									
SNR:		20									
MP-order:		0	2		4		8		16		
λ :			1	10	1	10	1	10	1	10	
$b=0$	xt:	0.072	0.052	0.052	0.053	0.052	0.030	0.033	0.033	0.025	
	yt:	0.062	0.022	0.022	0.023	0.023	0.025	0.026	0.024	0.025	
	zt:	0.043	0.044	0.044	0.044	0.044	0.036	0.040	0.036	0.035	
	xr:	0.075	0.054	0.054	0.056	0.057	0.043	0.047	0.045	0.041	
	yr:	0.108	0.048	0.048	0.049	0.049	0.040	0.044	0.041	0.039	
	zr:	0.052	0.021	0.021	0.021	0.021	0.014	0.018	0.016	0.014	
$b=700$	xt:	0.166	0.085	0.098	0.113	0.096	0.104	0.121	0.101	0.124	
	yt:	0.144	0.165	0.174	0.162	0.162	0.167	0.150	0.158	0.156	
	zt:	0.120	0.124	0.130	0.135	0.138	0.128	0.118	0.126	0.119	
	xr:	0.138	0.050	0.051	0.056	0.052	0.070	0.059	0.060	0.070	
	yr:	0.290	0.164	0.172	0.149	0.156	0.156	0.199	0.189	0.172	
	zr:	0.124	0.057	0.050	0.053	0.043	0.062	0.049	0.069	0.055	
$b=2000$	xt:	0.171	0.104	0.110	0.097	0.111	0.131	0.151	0.139	0.132	
	yt:	0.264	0.272	0.271	0.266	0.265	0.260	0.265	0.259	0.264	
	zt:	0.127	0.124	0.125	0.125	0.119	0.106	0.116	0.115	0.112	
	xr:	0.145	0.081	0.083	0.100	0.084	0.103	0.086	0.099	0.089	
	yr:	0.122	0.108	0.117	0.117	0.117	0.132	0.117	0.123	0.133	
	zr:	0.140	0.116	0.153	0.161	0.131	0.093	0.134	0.106	0.126	

Table S16: Registration error for single-band simulations with long TR, normal motion, outliers and an SNR of 20.