ASN NEURO RESEARCH ARTICLE

ASN NEURO 1(3):art:e00011.doi:10.1042/AN20090011

In vitro growth environment produces lipidomic and electron transport chain abnormalities in mitochondria from non-tumorigenic astrocytes and brain tumours

Michael A Kiebish*, Xianlin Han*, Hua Cheng* and Thomas N Seyfried[†1]
*Washington University School of Medicine, Department of Internal Medicine, St Louis, MO 63110, U.S.A.
[†]Boston College, Biology Department, Chestnut Hill, MA 02467, U.S.A.

Cite this article as: Kiebish MA, Han X, Cheng H and Seyfried TN (2009) *In vitro* growth environment produces lipidomic and electron transport chain abnormalities in mitochondria from non-tumorigenic astrocytes and brain tumours. ASN NEURO 1(3):art:e00011.doi:10.1042/AN20090011

SUPPLEMENTARY DATA

[1]To whom correspondence should be addressed (email Thomas.Seyfried@bc.edu).

Table S1 **Mass content of ethanolamine glycerophospholipid molecular species of mitochondria isolated from brain, brain tumour and cells**

Values are expressed as mean nmol/mg of protein ± S.D. (n=3).

		In vivo			*In vitro*		
$[M-H]^-$	Molecular species	Brain	CT-2A	EPEN	Astrocyte	CT-2A	EPEN
698.5	P16:0-18:2		3.60 ± 0.33	4.00 ± 0.09	2.30 ± 0.58	4.44 ± 0.89	3.31 ± 0.09
700.5	P18:1-16:0 P16:0-18:1		5.77 ± 0.25	7.02 ± 1.03	5.66 ± 1.29	8.75 ± 1.41	5.70 ± 1.15
702.5	P18:0-16:0 P16:0-18:0		5.41 ± 0.62	5.55 ± 1.50	2.08 ± 0.50	2.81 ± 0.48	2.93 ± 1.11
712.5	D16:1-18:2		2.74 ± 0.26	3.80 ± 0.89	1.62 ± 0.12	1.71 ± 0.36	1.60 ± 0.18
714.5	D16:0-18:2 D16:1-18:1		7.42 ± 0.18	11.59 ± 2.58	3.33 ± 0.17	2.91 ± 0.28	2.57 ± 0.14
716.5	D16:0-18:1	5.11 ± 1.14	8.51 ± 0.25	5.79 ± 0.22	5.15 ± 0.36	4.92 ± 0.83	4.59 ± 0.47
718.5	P14:0-22:6		10.64 ± 0.88	4.63 ± 1.14	0.91 ± 0.20	0.89 ± 0.08	1.75 ± 0.13
720.5	P16:1-20:4 P14:0-22:5		2.85 ± 0.20	3.45 ± 0.86	2.09 ± 0.45	1.74 ± 0.20	4.84 ± 0.21
722.5	P16:0-20:4		4.18 ± 0.21	9.39 ± 1.56	10.53 ± 2.23	6.43 ± 0.81	16.84 ± 2.73
724.5	P16:0-20:3 P18:1-18:2		3.33 ± 0.30	5.73 ± 1.12	3.35 ± 0.82	4.19 ± 0.73	2.83 ± 0.32
726.5	P18:1-18:1 P18:0-18:2 P16:0-20:2		4.32 ± 0.19	5.62 ± 0.85	2.76 ± 0.79	6.17 ± 1.46	3.30 ± 0.66
728.6	P18:0-18:1 P16:0-20:1		5.22 ± 0.27	7.19 ± 0.36	2.54 ± 0.71	5.86 ± 0.94	2.83 ± 0.55
730.6	A18:0-18:1		7.55 ± 0.49	6.25 ± 1.73	3.78 ± 0.12	4.31 ± 0.18	3.59 ± 0.71
732.5	D14:1-22:6		3.76 ± 0.30	5.09 ± 1.00	0.73 ± 0.16	0.79 ± 0.04	1.09 ± 0.24
734.5	D16:2-20:4 D14:1-22:5		3.01 ± 0.32	4.14 ± 0.56	0.65 ± 0.05	0.97 ± 0.38	1.10 ± 0.12
736.5	D16:1-20:4		2.80 ± 0.35	5.02 ± 2.17	1.70 ± 0.04	1.29 ± 0.18	1.90 ± 0.16
738.5	D16:0-20:4 D18:2-18:2		2.91 ± 0.07	6.15 ± 1.26	3.36 ± 0.22	1.88 ± 0.13	3.04 ± 0.04
740.5	D18:1-18:2 D16:0-20:3		4.19 ± 0.27	5.08 ± 0.44	1.57 ± 0.17	1.34 ± 0.13	1.05 ± 0.18
742.5	D18:0-18:2 D18:1-18:1 D16:0-20:2	5.07 ± 0.62	10.67 ± 0.22	9.68 ± 1.73	3.75 ± 0.42	4.55 ± 0.35	3.80 ± 0.64
744.6	D18:0-18:1 D16:0-20:1		26.64 ± 3.06	75.04 ± 10.54	8.70 ± 1.04	10.12 ± 1.08	10.98 ± 0.53
746.5	P16:0-22:6 D18:0-18:0 P18:2-20:4	9.03 ± 1.39	4.24 ± 0.37	7.06 ± 0.96	7.78 ± 0.91	5.26 ± 0.60	8.31 ± 0.52
748.5	P18:1-20:4 P16:0-22:5		8.32 ± 0.52	16.59 ± 3.20	14.43 ± 2.16	12.25 ± 1.02	20.43 ± 2.41
750.5	P18:0-20:4 P16:0-22:4 P18:1-20:3		5.29 ± 0.27	11.69 ± 3.40	7.63 ± 1.44	6.29 ± 0.88	12.42 ± 2.16
752.6	P18:0-20:3		2.98 ± 0.34	6.02 ± 1.21	3.39 ± 0.48	3.66 ± 0.63	2.46 ± 0.34
754.6	P20:1-18:1 P18:1-20:1		2.85 ± 0.34	4.09 ± 0.37	1.45 ± 0.30	2.28 ± 0.52	0.99 ± 0.07
756.6	P18:1-20:0		3.45 ± 0.28	4.98 ± 0.36	0.81 ± 0.25	1.48 ± 0.26	0.86 ± 0.18
758.5	P20:0-18:0 P18:0-20:0		4.70 ± 0.40	6.65 ± 0.66	1.14 ± 0.16	1.56 ± 0.28	1.18 ± 0.23
760.5	D16:1-22:6		4.29 ± 0.29	4.54 ± 0.72	1.41 ± 0.11	1.18 ± 0.18	1.12 ± 0.20
762.5	D16:0-22:6	9.39 ± 0.81	3.41 ± 0.27	4.96 ± 0.67	2.28 ± 0.17	1.26 ± 0.27	2.84 ± 0.18
764.5	D16:0-22:5 D18:1-20:4	8.78 ± 0.52	4.04 ± 0.47	6.62 ± 0.99	4.78 ± 0.61	2.31 ± 0.49	4.35 ± 0.38
766.5	D18:0-20:4 D16:0-22:4	37.49 ± 2.42	6.63 ± 0.67	26.35 ± 8.19	14.71 ± 1.38	6.49 ± 1.60	22.87 ± 1.71
768.6	D18:1-20:2 D16:0-22:3 D18:0-20:3	11.49 ± 2.19	4.97 ± 0.19	11.26 ± 2.97	6.91 ± 1.56	7.31 ± 1.06	8.73 ± 0.96
770.5	P18:2-22:6 D18:1-20:1		3.87 ± 0.30	5.18 ± 0.62	0.85 ± 0.23	1.29 ± 0.10	0.91 ± 0.11
772.5	P18:1-22:6 D18:0-20:1		5.24 ± 0.48	7.32 ± 1.24	3.19 ± 0.45	2.53 ± 0.50	3.17 ± 0.06
774.5	P18:0-22:6 P18:1-22:5 D18:0-20:0	10.37 ± 1.44	7.31 ± 0.62	9.00 ± 1.75	4.51 ± 1.00	4.96 ± 0.73	5.04 ± 0.48
776.6	P18:0-22:5 P18:1-22:4	7.29 ± 2.19	5.85 ± 0.69	9.25 ± 1.95	3.95 ± 0.55	3.98 ± 0.19	6.01 ± 0.64
778.6	P18:0-22:4 P20:0-20:4 P18:1-22:3	2.23 ± 0.52	3.27 ± 0.31	6.47 ± 1.86	2.52 ± 0.41	2.29 ± 0.23	4.25 ± 0.71

Table S1 **Continued**

$[M-H]^-$	Molecular species	*In vivo*			*In vitro*		
		Brain	CT-2A	EPEN	Astrocyte	CT-2A	EPEN
780.6	A20:0-20:4 P18:0-22:3		3.52 ± 0.41	12.35 ± 4.21	2.47 ± 0.39	2.87 ± 0.60	3.10 ± 0.70
782.6	P18:0-22:2		3.24 ± 0.26	6.32 ± 0.98	1.53 ± 0.45	2.24 ± 0.40	1.51 ± 0.27
786.5	D18:2-22:6		4.47 ± 0.26	5.48 ± 0.95	0.73 ± 0.22	1.09 ± 0.28	0.85 ± 0.16
788.5	D18:1-22:6	5.95 ± 0.44	5.94 ± 0.46	5.65 ± 1.14	2.65 ± 0.15	2.11 ± 0.26	2.01 ± 0.37
790.5	D18:0-22:6 D18:1-22:5	58.18 ± 1.87	4.44 ± 0.57	10.33 ± 2.43	5.30 ± 0.46	3.13 ± 0.91	5.74 ± 0.17
792.6	D18:1-22:4 D18:0-22:5	3.62 ± 0.29	4.29 ± 0.30	9.48 ± 2.21	4.58 ± 0.16	3.20 ± 0.22	4.34 ± 0.20
794.6	D20:0-20:4 D18:1-22:3 D18:0-22:4	6.53 ± 0.46	5.63 ± 0.28	16.42 ± 7.29	4.11 ± 0.37	4.24 ± 0.23	5.81 ± 0.68
796.6	D20:0-20:3 D18:0-22:3	6.85 ± 1.34	4.18 ± 0.35	9.51 ± 2.42	1.74 ± 0.41	1.64 ± 0.14	2.09 ± 0.18
798.6	D20:0-20:2 D18:0-22:2		4.02 ± 0.50	5.83 ± 0.60			

Table S2 **Mass content of choline glycerophospholipid molecular species of mitochondria isolated from brain, brain tumour and cells**
Values are expressed as mean nmol/mg of protein ± S.D. (n=3).

		In vivo			*In vitro*		
$[M+Li]^+$	Molecular species	Brain	CT-2A	EPEN	Astrocyte	CT-2A	EPEN
698.6	A14:0-16:0		0.57 ± 0.03	0.59 ± 0.30	0.63 ± 0.19	0.50 ± 0.07	0.11 ± 0.02
710.5	D14:0-16:1		2.63 ± 0.11	2.43 ± 1.24	4.55 ± 0.83	5.54 ± 0.72	5.14 ± 0.64
712.5	D14:0-16:0	0.35 ± 0.11	3.79 ± 0.53	2.19 ± 0.27	4.79 ± 0.68	6.09 ± 1.14	4.52 ± 0.25
722.6	P16:0-16:1 P16:1-16:0 P18:1-14:0	0.04 ± 0.07	0.40 ± 0.07	0.52 ± 0.18	0.40 ± 0.09	0.17 ± 0.01	0.09 ± 0.03
724.6	P16:0-16:0 A16:0-16:1	0.09 ± 0.02	0.76 ± 0.07	0.74 ± 0.44	2.73 ± 0.20	1.41 ± 0.23	0.45 ± 0.12
726.6	A16:0-16:0	0.11 ± 0.10	1.17 ± 0.07	0.84 ± 0.39	1.98 ± 0.36	1.64 ± 0.17	1.14 ± 0.16
736.5	D16:1-16:1 D14:1-18:1	0.31 ± 0.15	0.98 ± 0.31	1.72 ± 0.58	2.82 ± 0.92	0.79 ± 0.13	0.68 ± 0.04
738.6	D16:1-16:0 D14:1-18:0	2.39 ± 0.44	6.83 ± 0.06	9.44 ± 2.65	19.79 ± 2.15	11.95 ± 1.72	8.52 ± 0.57
740.6	D16:0-16:0	10.00 ± 1.27	4.14 ± 0.62	4.56 ± 1.63	4.55 ± 0.85	6.56 ± 1.01	11.67 ± 1.74
748.6	P16:0-18:2 A16:0-18:3	0.00 ± 0.00	0.20 ± 0.06	0.25 ± 0.08	0.14 ± 0.04	0.07 ± 0.01	0.03 ± 0.01
750.6	P16:0-18:1 P18:1-16:0	0.05 ± 0.08	0.68 ± 0.09	0.67 ± 0.07	1.26 ± 0.15	0.64 ± 0.04	0.19 ± 0.02
752.6	P16:0-18:0 P18:0-16:0 A18:1-16:0 A16:0-18:1	0.22 ± 0.06	1.68 ± 0.07	1.17 ± 0.50	4.21 ± 0.23	2.48 ± 0.11	1.29 ± 0.05
760.5	D14:1-20:3 D16:2-18:2 D14:0-20:4	0.13 ± 0.06	0.13 ± 0.16	0.60 ± 0.21	0.09 ± 0.16	0.04 ± 0.06	0.01 ± 0.02
762.6	D16:1-18:2	0.15 ± 0.10	0.56 ± 0.36	1.25 ± 0.15	0.73 ± 0.42	0.20 ± 0.06	0.21 ± 0.05
764.6	D16:0-18:2	1.71 ± 0.26	6.81 ± 1.24	12.64 ± 3.06	8.07 ± 1.50	4.26 ± 0.02	3.20 ± 0.18
766.6	D16:0-18:1	33.31 ± 1.31	15.43 ± 0.14	19.67 ± 4.31	27.74 ± 4.55	23.21 ± 3.65	30.82 ± 2.08
768.6	D16:0-18:0	2.47 ± 0.26	1.50 ± 0.09	1.55 ± 0.33	1.25 ± 0.23	1.88 ± 0.18	2.26 ± 0.21
772.6	P18:2-18:2 P16:0-20:4 P20:4-16:0	0.03 ± 0.05	0.16 ± 0.16	0.28 ± 0.09	0.56 ± 0.07	0.72 ± 0.33	0.27 ± 0.04
774.6	A16:0-20:4	0.05 ± 0.04	0.13 ± 0.10	0.71 ± 0.33	0.35 ± 0.21	0.09 ± 0.04	0.14 ± 0.02
776.6	P18:1-18:1	0.00 ± 0.00	0.42 ± 0.08	0.53 ± 0.10	0.67 ± 0.09	0.33 ± 0.08	0.15 ± 0.02
778.6	P18:1-18:0	0.10 ± 0.05	2.96 ± 0.38	1.64 ± 0.55	2.04 ± 0.26	1.23 ± 0.15	0.82 ± 0.07
780.6	A18:0-18:1 P18:0-18:0	0.59 ± 0.05	6.20 ± 0.48	5.70 ± 1.80	4.17 ± 0.73	2.17 ± 0.27	1.84 ± 0.24
782.7	A16:0-20:0	7.42 ± 2.81	10.50 ± 2.02	7.83 ± 3.11	8.03 ± 1.41	5.02 ± 0.55	5.39 ± 0.78
786.6	D18:2-18:3 D16:1-20:4	0.53 ± 0.12	0.15 ± 0.23	1.24 ± 0.37	0.27 ± 0.46	0.06 ± 0.10	0.74 ± 0.06
788.6	D16:0-20:4 D18:2-18:2	23.37 ± 1.28	1.26 ± 0.72	14.32 ± 4.61	2.69 ± 1.60	0.58 ± 0.13	11.31 ± 2.25
790.6	D18:1-18:2 D16:0-20:3	1.07 ± 0.14	2.34 ± 0.62	7.36 ± 1.38	2.91 ± 0.25	1.44 ± 0.00	2.66 ± 0.12
792.6	D18:0-18:2 D18:1-18:1	4.15 ± 0.42	10.21 ± 0.21	13.36 ± 2.61	11.27 ± 3.30	13.57 ± 1.77	10.89 ± 1.04
794.6	D18:0-18:1	4.38 ± 0.46	6.68 ± 0.71	6.87 ± 1.05	12.62 ± 4.63	11.74 ± 4.33	15.00 ± 1.89
796.6	D18:0-18:0	0.08 ± 0.07	3.69 ± 0.74	1.12 ± 0.52	1.14 ± 0.37	0.68 ± 0.16	0.68 ± 0.17
798.6	P18:1-20:4	0.07 ± 0.01	0.54 ± 0.35	0.39 ± 0.16	1.34 ± 0.24	0.85 ± 0.24	0.41 ± 0.11
800.6	P18:0-20:4	0.07 ± 0.01	0.36 ± 0.04	0.68 ± 0.30	5.61 ± 2.88	4.71 ± 0.18	0.93 ± 0.23
802.6	P18:2-20:1 P20:1-18:2 A18:0-20:4	0.27 ± 0.10	0.39 ± 0.11	0.92 ± 0.30	0.86 ± 0.29	0.26 ± 0.06	1.39 ± 0.14
810.7	A18:0-20:0	0.91 ± 0.23	3.12 ± 1.66	2.65 ± 1.24	2.53 ± 1.48	1.39 ± 0.50	1.33 ± 0.03
812.6	D16:0-22:6 D18:2-20:4	13.94 ± 0.79	0.78 ± 0.86	4.58 ± 1.59	1.21 ± 1.19	0.35 ± 0.39	6.65 ± 1.98
814.6	D18:1-20:4 D16:0-22:5	5.66 ± 0.72	0.68 ± 0.43	5.23 ± 1.60	2.76 ± 1.00	0.85 ± 0.03	13.27 ± 2.42
816.6	D18:2-20:2 D18:0-20:4	11.36 ± 0.90	1.86 ± 0.15	9.56 ± 2.11	6.12 ± 0.74	2.05 ± 0.16	26.50 ± 4.26
818.6	D18:0-20:3	0.36 ± 0.17	1.03 ± 0.09	1.56 ± 0.80	1.59 ± 0.49	1.98 ± 0.20	0.45 ± 0.76
820.6	D18:0-20:2 P18:2-22:6	0.16 ± 0.03	2.17 ± 0.31	1.21 ± 0.70	0.57 ± 0.11	1.89 ± 0.19	0.43 ± 0.37
822.7	D18:0-20:1 P18:1-22:6	0.10 ± 0.09	3.14 ± 0.63	0.89 ± 0.82	0.12 ± 0.10	0.08 ± 0.14	0.00 ± 0.00
824.6	P18:0-22:6 P18:1-22:5	0.02 ± 0.02	1.63 ± 0.63	0.36 ± 0.34	0.87 ± 0.19	0.44 ± 0.08	0.35 ± 0.08
826.6	A18:0-22:6 P18:0-22:5	0.05 ± 0.05	0.70 ± 0.12	0.25 ± 0.19	4.23 ± 2.12	3.37 ± 0.57	0.88 ± 0.42
836.6	D18:2-22:6	0.12 ± 0.11	0.58 ± 0.75	0.75 ± 0.69			0.66 ± 0.15

Table S2 **Continued**

		In vivo			*In vitro*		
$[M+Li]^+$	Molecular species	Brain	CT-2A	EPEN	Astrocyte	CT-2A	EPEN
838.6	D18:1-22:6 D18:2-22:5	1.29 ± 1.15	0.71 ± 0.45	0.73 ± 0.28	1.05 ± 0.52	0.43 ± 0.00	3.71 ± 0.92
840.6	D18:0-22:6 D20:2-20:4	2.07 ± 1.96	0.88 ± 0.17	1.31 ± 0.32	2.48 ± 0.64	1.01 ± 0.15	7.86 ± 2.79
842.6	D18:0-22:5 D20:2-20:3	0.20 ± 0.18	0.53 ± 0.03	0.70 ± 0.31	1.85 ± 0.18	0.81 ± 0.18	4.53 ± 1.57
844.6	D18:0-22:4 D20:0-20:4 D20:2-20:2	0.14 ± 0.14	0.75 ± 0.20	0.61 ± 0.31	0.83 ± 0.49	0.57 ± 0.18	1.16 ± 0.26
846.7	D18:0-22:3 D20:0-20:3 D18:2-22:1		0.84 ± 0.36	0.31 ± 0.33	0.22 ± 0.12	0.12 ± 0.09	0.02 ± 0.02
848.7	D18:0-22:2 D20:0-20:2		0.84 ± 0.29	0.29 ± 0.32	0.50 ± 0.22	0.18 ± 0.04	0.11 ± 0.02
850.6	P20:1-22:6		0.64 ± 0.08	0.12 ± 0.21	0.20 ± 0.11	0.22 ± 0.13	0.10 ± 0.05
854.7	P20:1-22:4		0.63 ± 0.29	0.12 ± 0.20	0.38 ± 0.10	0.35 ± 0.08	0.34 ± 0.11
860.7	P20:0-22:2		0.65 ± 0.20	0.16 ± 0.29			0.70 ± 0.09
862.7	P20:0-22:1		0.86 ± 0.18	0.19 ± 0.33			0.45 ± 0.09
864.6	P21:1-22:6		1.04 ± 0.45	0.09 ± 0.16	0.13 ± 0.03	0.07 ± 0.02	0.28 ± 0.04
866.7	P21:1-22:5		0.51 ± 0.14	0.06 ± 0.10	0.14 ± 0.03	0.09 ± 0.03	0.42 ± 0.08
868.7	P21:1-22:4		0.26 ± 0.07	0.05 ± 0.09	0.10 ± 0.01	0.09 ± 0.03	0.39 ± 0.05
870.7	D20:0-22:5 D20:1-22:4		0.36 ± 0.13	0.05 ± 0.09			0.31 ± 0.11
872.7	D20:0-22:4 D20:2-22:2		0.23 ± 0.05	0.06 ± 0.10			0.14 ± 0.02
874.7	D20:0-22:3 D20:2-22:1		0.29 ± 0.05	0.06 ± 0.11			0.12 ± 0.08
876.7	D20:0-22:2 D20:2-22:0		0.40 ± 0.12	0.07 ± 0.12	0.30 ± 0.12	0.12 ± 0.02	0.10 ± 0.05
878.7	D20:0-22:1		0.44 ± 0.06	0.10 ± 0.16	0.11 ± 0.06	0.07 ± 0.02	0.13 ± 0.05
880.7	D20:0-22:0		0.38 ± 0.08	0.07 ± 0.13			0.05 ± 0.02

Table S3 **Mass content of cardiolipin molecular species of mitochondria isolated from brain, brain tumour and cells**
Values are expressed as mean nmol/mg of protein ± S.D. (n=3). The *in vivo* values are taken from Kiebish et al., 2008a (see the reference list in the main paper).

		In vivo			*In vitro*		
$[M-2H]^-$	Molecular species	Brain	CT-2A	EPEN	Astrocyte	CT-2A	EPEN
685.0	18:1-16:1-16:1-16:1			0.04 ± 0.01	0.65 ± 0.41	0.29 ± 0.11	0.86 ± 0.24
686.0	18:1-16:1-16:1-16:0		1.31 ± 0.03		1.42 ± 0.12	0.73 ± 0.18	0.24 ± 0.06
687.0	18:1-16:1-16:0-16:0		1.06 ± 0.26		0.88 ± 0.24	0.72 ± 0.05	0.48 ± 0.03
699.0	18:2-18:1-16:1-16:1		1.14 ± 0.12	0.17 ± 0.01	1.16 ± 0.29	0.97 ± 0.44	0.42 ± 0.07
700.0	18:1-18:1-16:1-16:1	0.30 ± 0.03	1.33 ± 0.34	0.26 ± 0.05	3.60 ± 0.47	2.13 ± 0.48	0.99 ± 0.08
701.0	18:1-18:1-16:0-16:1 18:2-18:1-16:0-16:0 18:2-18:0-16:1-16:0	0.31 ± 0.05	1.08 ± 0.23	0.32 ± 0.07	1.58 ± 0.15	1.05 ± 0.03	1.05 ± 0.08
702.0	18:1-18:1-16:0-16:0 18:2-18:0-16:0-16:0 18:1-18:0-16:0-16:1	0.24 ± 0.04	0.87 ± 0.17	0.44 ± 0.11	0.85 ± 0.12	0.59 ± 0.08	0.96 ± 0.12
710.0	20:4-18:2-16:1-16:1	0.09 ± 0.01		0.17 ± 0.07	0.25 ± 0.02	0.12 ± 0.03	0.16 ± 0.03
711.0	20:4-18:1-16:1-16:1 20:4-18:2-16:1-16:0	0.41 ± 0.06	1.25 ± 0.17	0.24 ± 0.01	0.58 ± 0.12	0.31 ± 0.10	0.30 ± 0.01
712.0	20:4-18:1-16:1-16:0 18:2-18:2-18:1-16:1	0.45 ± 0.06	1.62 ± 0.11	0.46 ± 0.09	0.82 ± 0.15	0.84 ± 0.37	0.65 ± 0.06
713.0	18:2-18:1-18:1-16:1 18:1-18:1-18:1-16:2 18:2-18:1-18:0-16:2 18:2-18:2-18:0-16:1	0.71 ± 0.02	1.91 ± 0.07	0.73 ± 0.17	2.31 ± 0.57	2.26 ± 0.66	1.92 ± 0.18
714.0	18:1-18:1-18:1-16:1 18:2-18:1-18:1-16:0	1.47 ± 0.23	2.00 ± 0.63	0.75 ± 0.15	2.55 ± 0.42	2.32 ± 0.36	2.38 ± 0.37
715.0	18:1-18:1-18:1-16:0 18:0-18:1-18:1-16:1	0.68 ± 0.04	1.57 ± 0.30	0.39 ± 0.08	0.59 ± 0.04	0.64 ± 0.06	1.33 ± 0.13
716.0	18:0-18:1-18:1-16:0 18:0-18:0-18:1-16:1	0.09 ± 0.02		0.17 ± 0.05	0.24 ± 0.02	0.21 ± 0.03	0.24 ± 0.05
720.0	O-20:4-18:1-16:1-16:0 O-18:2-18:2-18:1-16:1				0.28 ± 0.06	0.29 ± 0.10	0.33 ± 0.04
721.0	O-18:2-18:1-18:1-16:1 O-18:1-18:1-18:1-16:2 O-18:2-18:1-18:0-16:2 O-18:2-18:2-18:0-16:1				0.42 ± 0.16	0.37 ± 0.03	0.52 ± 0.08
722.0	20:4-20:4-16:1-16:1	0.23 ± 0.03		0.27 ± 0.08	0.24 ± 0.10	0.23 ± 0.09	0.31 ± 0.05
723.0	20:4-20:4-16:1-16:0 20:4-18:2-18:2-16:1	0.36 ± 0.03		0.18 ± 0.05	0.37 ± 0.08	0.21 ± 0.03	0.26 ± 0.05
724.0	20:4-18:2-18:1-16:1	0.95 ± 0.08	1.36 ± 0.21	0.65 ± 0.14	0.47 ± 0.12	0.36 ± 0.10	0.60 ± 0.05
725.0	20:4-18:2-18:1-16:0 20:4-18:1-18:1-16:1	2.22 ± 0.17	1.61 ± 0.31	1.07 ± 0.19	0.59 ± 0.08	0.70 ± 0.27	1.11 ± 0.16
726.0	20:4-18:1-18:1-16:0 20:3-18:1-18:1-16:1	1.74 ± 0.13	2.09 ± 0.04	1.42 ± 0.31	0.72 ± 0.25	1.28 ± 0.48	1.87 ± 0.23
727.0	18:2-18:1-18:1-18:1	2.48 ± 0.33		0.77 ± 0.15	0.83 ± 0.27	1.39 ± 0.25	2.28 ± 0.50
728.0	18:1-18:1-18:1-18:1	3.72 ± 0.72		0.32 ± 0.05	0.48 ± 0.15	0.72 ± 0.16	1.32 ± 0.49
729.0	18:1-18:1-18:1-18:0	0.30 ± 0.03		0.11 ± 0.03	0.24 ± 0.06	0.23 ± 0.03	0.28 ± 0.01
731.0	O-20:4-20:4-16:1-16:0 O-20:4-18:2-18:2-16:1				0.24 ± 0.05	0.22 ± 0.02	0.30 ± 0.03
732.0	O-20:4-18:2-18:1-16:1				0.12 ± 0.00	0.12 ± 0.01	0.18 ± 0.02
734.0	22:6-20:4-16:1-16:1	0.14 ± 0.02		0.04 ± 0.01	0.10 ± 0.02	0.15 ± 0.06	0.14 ± 0.01
735.0	20:4-20:4-18:2-16:1	0.56 ± 0.06		0.07 ± 0.02	0.16 ± 0.05	0.15 ± 0.00	0.27 ± 0.04
736.0	20:4-20:4-18:1-16:1	1.41 ± 0.16		0.20 ± 0.05	0.18 ± 0.03	0.18 ± 0.04	0.28 ± 0.02
737.0	20:4-20:4-18:1-16:0 22:6-18:1-18:1-16:1 22:6-18:2-18:1-16:0	2.11 ± 0.07	1.00 ± 0.07	0.41 ± 0.14	0.32 ± 0.06	0.33 ± 0.06	0.78 ± 0.14
738.0	20:4-18:2-18:1-18:1 22:6-18:1-18:1-16:0	2.68 ± 0.37	1.20 ± 0.28	0.46 ± 0.10	0.34 ± 0.04	0.40 ± 0.12	0.93 ± 0.18
739.0	20:4-18:1-18:1-18:1	3.30 ± 0.45		0.39 ± 0.11	0.24 ± 0.04	0.44 ± 0.15	0.80 ± 0.21
740.0	20:4-18:1-18:1-18:0 20:3-18:1-18:1-18:1	1.07 ± 0.14		0.19 ± 0.04	0.21 ± 0.05	0.36 ± 0.04	0.53 ± 0.15
741.0	20:4-18:1-18:0-18:0 20:3-18:1-18:1-18:0	0.25 ± 0.08		0.10 ± 0.02	0.09 ± 0.02	0.14 ± 0.02	0.20 ± 0.08
747.0	22:6-18:3-18:2-18:2	0.40 ± 0.04			0.15 ± 0.04	0.12 ± 0.01	0.12 ± 0.04
748.0	20:4-20:4-18:2-18:2 20:4-20:4-20:4-16:0 22:6-20:4-18:1-16:1 22:6-22:6-16:0-16:0 22:6-18:2-18:2-18:2	1.38 ± 0.09		0.25 ± 0.04	0.43 ± 0.13	0.31 ± 0.03	0.29 ± 0.09
749.0	20:4-20:4-18:2-18:1	1.99 ± 0.19		0.19 ± 0.03	0.15 ± 0.10	0.11 ± 0.02	0.22 ± 0.08
750.0	20:4-20:4-18:1-18:1	3.24 ± 0.24		0.26 ± 0.04	0.25 ± 0.05	0.28 ± 0.04	0.47 ± 0.09
751.0	22:6-18:1-18:1-18:1 20:4-20:3-18:1-18:1	2.74 ± 0.10		0.17 ± 0.02	0.15 ± 0.04	0.21 ± 0.02	0.40 ± 0.13
752.0	22:6-18:1-18:1-18:0	0.54 ± 0.17		0.12 ± 0.04			0.24 ± 0.05

Table S3 **Continued**

		In vivo			*In vitro*		
$[M-2H]^-$	Molecular species	Brain	CT-2A	EPEN	Astrocyte	CT-2A	EPEN
753.0	20:4-20:2-18:1-18:0 20:4-20:1-18:1-18:1	0.15 ± 0.04		0.07 ± 0.01			0.21 ± 0.04
754.0	20:4-20:1-18:1-18:0	0.09 ± 0.02		0.05 ± 0.02			0.12 ± 0.01
755.0	20:4-20:1-18:0-18:0			0.04 ± 0.01			0.14 ± 0.02
759.0	22:6-20:4-20:4-16:1 22:6-22:6-18:2-16:1	0.32 ± 0.04		0.05 ± 0.02	0.17 ± 0.05	0.17 ± 0.05	0.20 ± 0.02
760.0	22:6-20:4-18:2-18:2 22:6-20:4-20:4-16:0 22:6-22:6-18:1-16:1	0.76 ± 0.05		0.07 ± 0.03			0.10 ± 0.03
761.0	22:6-20:4-18:2-18:1	1.72 ± 0.08		0.18 ± 0.08	0.20 ± 0.09	0.17 ± 0.03	0.23 ± 0.04
762.0	22:6-20:4-18:1-18:1	2.94 ± 0.23		0.11 ± 0.02			0.20 ± 0.03
763.0	22:6-20:4-18:1-18:0 22:6-20:3-18:1-18:1	1.03 ± 0.05		0.07 ± 0.02			0.18 ± 0.02
764.0	22:4-20:4-18:1-18:1 22:6-20:3-18:1-18:0	0.24 ± 0.02		0.11 ± 0.03			0.21 ± 0.14
765.0	22:4-20:4-18:1-18:0			0.08 ± 0.01			0.27 ± 0.06
771.0	22:6-20:4-20:4-18:3	0.18 ± 0.05		0.09 ± 0.02	0.11 ± 0.07	0.07 ± 0.01	0.11 ± 0.00
772.0	22:6-22:6-20:4-16:0 20:4-20:4-20:4-20:4 22:6-20:4-20:4-18:2 22:6-22:6-18:2-18:2	0.42 ± 0.05		0.10 ± 0.04	0.12 ± 0.05	0.09 ± 0.02	0.13 ± 0.01
773.0	22:6-20:4-20:4-18:1	1.42 ± 0.12	2.03 ± 0.11	0.14 ± 0.04	0.13 ± 0.05	0.11 ± 0.04	0.11 ± 0.04
774.0	22:6-22:6-18:1-18:1 22:6-20:4-20:3-18:1	1.81 ± 0.09	1.64 ± 0.18	0.11 ± 0.02	0.35 ± 0.22	0.20 ± 0.06	0.21 ± 0.05
775.0	16:0-20:3-22:5-22:5 18:2-20:3-20:3-22:5 18:0-18:1-22:6-22:6 18:0-20:3-20:4-22:6	0.28 ± 0.10					
776.0	18:0-18:0-22:6-22:6	0.16 ± 0.05					
783.0	O-22:6-22:6-18:0-18:1 O-22:6-20:3-20:4-18:0				0.30 ± 0.31	0.21 ± 0.05	0.12 ± 0.02
784.0	22:6-22:6-20:4-18:2	0.33 ± 0.05					
786.0	22:6-22:6-20:4-18:1 22:6-20:4-20:4-20:3	1.34 ± 0.09					
796.0	20:4-20:4-22:6-22:6	0.25 ± 0.09		0.14 ± 0.06	0.42 ± 0.42	0.14 ± 0.02	0.33 ± 0.07
797.0	22:6-22:6-22:6-18:1 22:6-22:6-20:4-20:3	0.50 ± 0.04		0.12 ± 0.05	0.30 ± 0.30	0.14 ± 0.02	0.22 ± 0.00
798.0	20:4-20:3-22:6-22:5 22:6-22:6-22:6-18:0 22:6-22:6-22:5-18:1	0.16 ± 0.07		0.06 ± 0.02	0.26 ± 0.21	0.11 ± 0.02	0.22 ± 0.04
808.0	20:4-22:6-22:6-22:6			0.07 ± 0.03	0.28 ± 0.22	0.22 ± 0.06	0.22 ± 0.04
809.0	20:4-22:6-22:6-22:5				0.30 ± 0.22	0.27 ± 0.09	0.32 ± 0.06
813.0	22:6-22:6-22:6-22:5			0.06 ± 0.02	0.17 ± 0.03	0.18 ± 0.01	0.20 ± 0.03

Table S4 **Mass content of phosphatidylinositol molecular species of mitochondria isolated from brain, brain tumour and cells**
Values are expressed as mean nmol/mg of protein ± S.D. (n=3).

		In vivo			*In vitro*		
$[M-H]^-$	Molecular species	Brain	CT-2A	EPEN	Astrocyte	CT-2A	EPEN
807.5	16:0-16:1		0.04 ± 0.02	0.07 ± 0.04	0.06 ± 0.02	0.11 ± 0.03	0.08 ± 0.02
809.5	16:0-16:0	0.07 ± 0.02	0.03 ± 0.01	0.07 ± 0.05	0.02 ± 0.01	0.03 ± 0.01	0.07 ± 0.02
821.6	A16:0-18:1		0.04 ± 0.02	0.06 ± 0.05	0.04 ± 0.02	0.08 ± 0.03	0.04 ± 0.02
831.5	16:1-18:2 16:0-18:3		0.07 ± 0.06	0.18 ± 0.14	0.09 ± 0.03	0.04 ± 0.02	0.06 ± 0.02
833.5	16:0-18:2	0.02 ± 0.01	0.09 ± 0.04	0.25 ± 0.08	0.26 ± 0.10	0.31 ± 0.04	0.20 ± 0.04
835.5	16:0-18:1	0.18 ± 0.08	0.11 ± 0.03	0.15 ± 0.09	0.29 ± 0.15	0.96 ± 0.20	0.60 ± 0.04
837.5	16:0-18:0	0.05 ± 0.02	0.03 ± 0.02	0.06 ± 0.03	0.02 ± 0.01	0.08 ± 0.01	0.12 ± 0.04
843.5	P18:1-18:2		0.05 ± 0.03	0.10 ± 0.10	0.15 ± 0.06	0.05 ± 0.01	0.04 ± 0.01
845.6	P18:1-18:1		0.05 ± 0.02	0.10 ± 0.10	0.12 ± 0.07	0.08 ± 0.02	0.04 ± 0.02
847.6	P18:0-18:1		0.06 ± 0.03	0.09 ± 0.04	0.11 ± 0.04	0.31 ± 0.07	0.06 ± 0.01
849.6	A18:0-18:1		0.07 ± 0.03	0.11 ± 0.06	0.08 ± 0.06	0.19 ± 0.06	0.09 ± 0.02
857.5	16:0-20:4	1.12 ± 0.09	0.21 ± 0.04	0.64 ± 0.16	1.23 ± 0.18	0.36 ± 0.07	1.04 ± 0.19
859.5	18:1-18:2	0.03 ± 0.02	0.21 ± 0.04	0.42 ± 0.25	0.87 ± 0.08	0.84 ± 0.25	0.29 ± 0.06
861.5	18:0-18:2	0.03 ± 0.01	0.36 ± 0.06	0.56 ± 0.22	0.91 ± 0.27	3.16 ± 0.53	0.85 ± 0.13
863.6	18:0-18:1	0.06 ± 0.03	0.14 ± 0.06	0.19 ± 0.17	0.25 ± 0.14	1.62 ± 0.49	0.88 ± 0.13
865.6	18:0-18:0	0.03 ± 0.01	0.11 ± 0.04	0.15 ± 0.18	0.02 ± 0.01	0.10 ± 0.06	0.13 ± 0.06
869.6	P18:0-20:4		0.12 ± 0.04	0.20 ± 0.13	0.46 ± 0.01	0.16 ± 0.02	0.12 ± 0.06
873.6	A18:0-20:3 P18:0-20:2		0.05 ± 0.01	0.24 ± 0.19	0.37 ± 0.08	0.29 ± 0.03	0.09 ± 0.02
875.6	A18:0-20:2 P18:0-20:1		0.05 ± 0.01	0.07 ± 0.04	0.07 ± 0.04	0.24 ± 0.02	0.03 ± 0.02
877.6	A18:0-20:1 P18:0-20:0		0.05 ± 0.01	0.06 ± 0.06	0.02 ± 0.00	0.06 ± 0.04	0.02 ± 0.01
881.5	18:2-20:4 16:0-22:6	0.23 ± 0.01	0.05 ± 0.01	0.21 ± 0.08	0.13 ± 0.02	0.08 ± 0.02	0.12 ± 0.01
883.5	18:1-20:4		0.26 ± 0.11	0.40 ± 0.22	1.79 ± 0.24	0.95 ± 0.28	1.52 ± 0.22
885.5	18:0-20:4	6.68 ± 0.41	3.08 ± 0.55	8.77 ± 1.90	7.80 ± 1.21	3.82 ± 0.81	11.74 ± 2.52
887.6	18:0-20:3	0.17 ± 0.15	0.69 ± 0.18	2.41 ± 0.50	1.94 ± 0.45	2.92 ± 0.27	1.09 ± 0.15
889.6	18:0-20:2	0.03 ± 0.01	0.16 ± 0.03	0.39 ± 0.14	0.17 ± 0.07	0.93 ± 0.11	0.15 ± 0.03
893.6	18:0-20:0	0.09 ± 0.02	0.15 ± 0.06	0.17 ± 0.10	0.05 ± 0.02	0.09 ± 0.05	0.11 ± 0.01
897.6	A18:0-22:5 P18:0-22:4		0.17 ± 0.18	0.19 ± 0.10	0.08 ± 0.02	0.03 ± 0.02	0.05 ± 0.03
899.6	A18:0-22:4		0.24 ± 0.10	0.47 ± 0.07	0.10 ± 0.02	0.04 ± 0.03	0.04 ± 0.03
901.6	A18:0-22:3		0.13 ± 0.06	0.24 ± 0.12	0.12 ± 0.00	0.06 ± 0.05	0.04 ± 0.01
905.5	18:2-22:6		0.14 ± 0.06	0.25 ± 0.21	0.04 ± 0.02	0.02 ± 0.02	0.03 ± 0.01
907.5	18:1-22:6	0.05 ± 0.03	0.09 ± 0.01	0.06 ± 0.08	0.05 ± 0.01	0.01 ± 0.01	0.04 ± 0.03
909.5	18:0-22:6	0.37 ± 0.02	0.09 ± 0.04	0.28 ± 0.16	0.09 ± 0.04	0.08 ± 0.10	0.16 ± 0.08
911.6	18:0-22:5		0.12 ± 0.05	0.37 ± 0.25	0.18 ± 0.04	0.11 ± 0.09	0.27 ± 0.16
913.6	18:0-22:4		0.19 ± 0.09	0.56 ± 0.20	0.17 ± 0.04	0.11 ± 0.10	0.16 ± 0.08
915.6	18:0-22:3		0.15 ± 0.05	0.22 ± 0.07	0.02 ± 0.01	0.03 ± 0.03	0.03 ± 0.02
937.6	20:0-22:6		0.08 ± 0.06	0.13 ± 0.04	0.01 ± 0.01		
937.5	P22:6-22:6		0.09 ± 0.07	0.14 ± 0.05	0.01 ± 0.01		
953.5	22:6-22:6	0.08 ± 0.03	1.43 ± 1.05	0.22 ± 0.11	0.20 ± 0.17	0.03 ± 0.05	

Table S5 **Mass content of phosphatidylglycerol molecular species of mitochondria isolated from brain, brain tumour and cells**
Values are expressed as mean nmol/mg of protein ± S.D. (n=3).

		In vivo			*In vitro*		
$[M-H]^-$	Molecular species	Brain	CT-2A	EPEN	Astrocyte	CT-2A	EPEN
707.5	A16:0-16:0				0.88 ± 0.31	2.41 ± 2.04	0.36 ± 0.04
719.5	16:0-16:1	0.29 ± 0.02	0.89 ± 0.01	1.47 ± 0.43	0.41 ± 0.07	0.40 ± 0.01	0.30 ± 0.03
721.5	16:0-16:0	0.49 ± 0.04	0.34 ± 0.09	1.13 ± 0.35	0.27 ± 0.04	0.50 ± 0.45	0.86 ± 0.14
743.5	16:1-18:2	0.22 ± 0.04	0.89 ± 0.42	1.30 ± 0.38	0.27 ± 0.09	0.14 ± 0.02	0.14 ± 0.03
745.5	16:0-18:2	0.54 ± 0.10	1.07 ± 0.03	3.99 ± 0.71	0.95 ± 0.34	0.52 ± 0.17	0.44 ± 0.01
747.5	16:0-18:1	3.41 ± 0.13	3.35 ± 0.15	2.30 ± 0.26	2.23 ± 0.69	1.82 ± 0.23	1.21 ± 0.15
769.5	18:2-18:2	0.82 ± 0.04	0.38 ± 0.02	1.15 ± 0.36	0.37 ± 0.16	0.16 ± 0.02	0.27 ± 0.04
771.5	18:1-18:2	0.29 ± 0.03	0.65 ± 0.07	1.29 ± 0.20	0.45 ± 0.18	0.23 ± 0.06	0.27 ± 0.03
773.5	18:1-18:1	0.47 ± 0.12	1.49 ± 0.04	2.24 ± 0.49	1.41 ± 0.85	0.88 ± 0.39	0.54 ± 0.10
775.5	18:0-18:1	0.55 ± 0.10	0.77 ± 0.03	1.47 ± 0.48	0.44 ± 0.15	0.47 ± 0.12	0.33 ± 0.05

Table S6 **Mass content of sphingomyelin molecular species of mitochondria isolated from brain, brain tumour and cells**
Values are expressed as mean nmol/mg of protein ± S.D. (n=3).

		In vivo			*In vitro*		
$[M+Li]^+$	Molecular species	Brain	CT-2A	EPEN	Astrocyte	CT-2A	EPEN
691.5	N15:2				0.01 ± 0.00	0.01 ± 0.00	0.01 ± 0.01
693.6	N15:1				0.01 ± 0.00	0.01 ± 0.00	0.02 ± 0.00
695.6	N15:0				0.25 ± 0.03	0.34 ± 0.12	0.32 ± 0.04
707.6	N16:1		0.22 ± 0.01	0.94 ± 0.55	0.47 ± 0.01	0.58 ± 0.19	1.27 ± 0.04
709.6	N16:0	0.27 ± 0.32	1.53 ± 0.04	2.41 ± 0.73	4.22 ± 0.74	8.32 ± 2.46	11.72 ± 0.53
721.6	N17:1				0.04 ± 0.00	0.02 ± 0.01	0.03 ± 0.01
723.6	N17:0				0.19 ± 0.00	0.21 ± 0.05	0.26 ± 0.01
733.6	N18:2				0.04 ± 0.01	0.01 ± 0.00	0.02 ± 0.01
735.6	N18:1	0.26 ± 0.02	0.09 ± 0.04	0.34 ± 0.19	0.32 ± 0.03	0.14 ± 0.01	0.85 ± 0.11
737.6	N18:0	1.99 ± 0.38	0.52 ± 0.08	0.47 ± 0.12	1.07 ± 0.15	1.00 ± 0.11	2.13 ± 0.14
749.6	N19:1				0.04 ± 0.01	0.01 ± 0.01	0.02 ± 0.01
751.6	N19:0				0.08 ± 0.01	0.09 ± 0.05	0.13 ± 0.02
761.6	N20:2	0.03 ± 0.04		0.04 ± 0.04	0.05 ± 0.02	0.01 ± 0.01	0.01 ± 0.01
763.6	N20:1	0.07 ± 0.00	0.41 ± 0.10	0.52 ± 0.34	0.34 ± 0.05	0.26 ± 0.03	0.24 ± 0.03
765.6	N20:0	2.33 ± 0.41	0.34 ± 0.02	0.50 ± 0.07	0.66 ± 0.09	0.83 ± 0.08	1.23 ± 0.05
775.6	N21:2						0.01 ± 0.01
777.6	N21:1				0.03 ± 0.02	0.05 ± 0.01	0.04 ± 0.03
779.7	N21:0				0.04 ± 0.01	0.06 ± 0.03	0.09 ± 0.01
789.6	N22:2		0.15 ± 0.18	0.31 ± 0.39		0.03 ± 0.04	
791.7	N22:1		0.55 ± 0.09	0.01 ± 0.01	0.35 ± 0.15	0.60 ± 0.15	0.39 ± 0.04
793.7	N22:0	0.16 ± 0.27			0.26 ± 0.13	0.56 ± 0.12	0.73 ± 0.11
805.7	N23:1				0.08 ± 0.01	0.10 ± 0.03	0.10 ± 0.04
807.7	N23:0				0.02 ± 0.02	0.08 ± 0.01	0.11 ± 0.01
817.7	N24:2		0.14 ± 0.04		0.12 ± 0.03	0.36 ± 0.15	0.05 ± 0.09
819.7	N24:1		0.65 ± 0.08	0.24 ± 0.21	0.62 ± 0.20	1.73 ± 0.54	1.34 ± 0.21
821.7	N24:0	0.20 ± 0.14		0.06 ± 0.08	0.13 ± 0.05	0.24 ± 0.04	0.57 ± 0.22
833.7	N25:1				0.11 ± 0.05	0.07 ± 0.02	0.25 ± 0.05
835.7	N25:0				0.13 ± 0.02	0.22 ± 0.12	0.21 ± 0.04

Table S7 **Mass content of phosphatidylserine molecular species of mitochondria isolated from brain, brain tumour and cells**
Values are expressed as mean nmol/mg of protein ± S.D. (n=3).

		In vivo			*In vitro*		
$[M-H]^-$	Molecular species	Brain	CT-2A	EPEN	Astrocyte	CT-2A	EPEN
706.5	14:0-16:0	0.01 ± 0.01					
732.5	16:0-16:1		0.02 ± 0.00	0.01 ± 0.00	0.12 ± 0.03	0.62 ± 0.33	0.01 ± 0.01
734.5	16:0-16:0		0.03 ± 0.02	0.01 ± 0.00	0.02 ± 0.01	0.03 ± 0.02	0.02 ± 0.01
744.5	P16:0-18:1		0.02 ± 0.01	0.01 ± 0.01	0.02 ± 0.00	0.03 ± 0.01	0.02 ± 0.01
746.5	P16:0-18:0		0.03 ± 0.01	0.03 ± 0.01	0.10 ± 0.04	0.21 ± 0.07	0.03 ± 0.02
758.5	16:0-18:2		0.08 ± 0.01	0.03 ± 0.02	0.16 ± 0.05	0.31 ± 0.11	0.05 ± 0.02
760.5	16:0-18:1	0.07 ± 0.02	0.55 ± 0.08	0.20 ± 0.05	2.35 ± 0.37	4.78 ± 1.46	0.37 ± 0.15
762.5	16:0-18:0		0.05 ± 0.04	0.02 ± 0.00	0.03 ± 0.01	0.05 ± 0.04	0.10 ± 0.07
772.5	P18:0-18:1		0.03 ± 0.01	0.05 ± 0.01	0.05 ± 0.02	0.10 ± 0.05	0.03 ± 0.01
774.6	P18:0-18:0		0.09 ± 0.01	0.04 ± 0.01	0.36 ± 0.09	0.68 ± 0.17	0.12 ± 0.04
782.5	18:2-18:2		0.03 ± 0.02	0.04 ± 0.02	0.05 ± 0.02	0.06 ± 0.01	0.01 ± 0.01
784.5	18:1-18:2	0.02 ± 0.01	0.05 ± 0.02	0.03 ± 0.00	0.08 ± 0.02	0.21 ± 0.01	0.05 ± 0.02
786.5	18:0-18:2	0.29 ± 0.07	0.93 ± 0.02	0.74 ± 0.23	1.01 ± 0.09	2.66 ± 0.88	0.64 ± 0.23
788.5	18:0-18:1	0.24 ± 0.21	4.56 ± 0.92	3.14 ± 0.65	6.86 ± 0.80	10.46 ± 2.05	10.75 ± 2.21
790.6	18:0-18:0	0.01 ± 0.01	0.01 ± 0.02	0.13 ± 0.18	0.17 ± 0.15	0.17 ± 0.05	0.17 ± 0.11
794.5	P18:0-20:4		0.01 ± 0.01	0.02 ± 0.02	0.04 ± 0.03	0.06 ± 0.02	0.05 ± 0.01
800.6	P18:0-20:1		0.07 ± 0.03	0.03 ± 0.01	0.03 ± 0.01	0.10 ± 0.04	0.02 ± 0.01
802.6	P18:0-20:0		0.17 ± 0.11	0.04 ± 0.01	0.08 ± 0.02	0.11 ± 0.03	0.08 ± 0.01
806.5	18:2-20:4	0.05 ± 0.03	0.03 ± 0.01	0.06 ± 0.03	0.08 ± 0.01	0.13 ± 0.03	0.04 ± 0.01
808.5	18:1-20:4	0.04 ± 0.04	0.04 ± 0.02	0.06 ± 0.06	0.09 ± 0.04	0.14 ± 0.03	0.13 ± 0.03
810.5	18:0-20:4	0.10 ± 0.08	0.32 ± 0.06	0.94 ± 0.17	0.58 ± 0.13	0.68 ± 0.10	1.82 ± 0.39
812.5	18:0-20:3		0.22 ± 0.07	0.77 ± 0.25	0.65 ± 0.06	1.33 ± 0.32	1.26 ± 0.26
814.6	18:0-20:2		0.08 ± 0.01	0.11 ± 0.05	0.16 ± 0.06	0.63 ± 0.19	0.10 ± 0.05
816.6	18:0-20:1		0.13 ± 0.07	0.13 ± 0.06	0.08 ± 0.02	0.29 ± 0.05	0.16 ± 0.09
818.6	18:0-20:0		0.05 ± 0.03	0.01 ± 0.02	0.01 ± 0.01	0.07 ± 0.01	0.02 ± 0.02
820.5	P18:0-22:5		0.04 ± 0.03	0.04 ± 0.04	0.06 ± 0.02	0.10 ± 0.02	0.03 ± 0.01
822.6	P20:0-20:4 P18:0-22:4		0.02 ± 0.01	0.03 ± 0.01	0.06 ± 0.00	0.07 ± 0.03	0.03 ± 0.02
824.6	P20:0-20:3 P18:0-22:3		0.04 ± 0.05	0.03 ± 0.04	0.03 ± 0.02	0.03 ± 0.01	0.02 ± 0.01
826.6	P20:0-20:2 P18:0-22:2		0.08 ± 0.03	0.02 ± 0.03	0.09 ± 0.01	0.08 ± 0.03	0.05 ± 0.04
828.6	P20:0-20:1 P18:0-22:1		0.04 ± 0.04	0.01 ± 0.01	0.01 ± 0.01	0.04 ± 0.02	0.02 ± 0.02
832.5	18:1-22:6	0.05 ± 0.01	0.06 ± 0.05	0.04 ± 0.03	0.08 ± 0.01	0.07 ± 0.01	0.09 ± 0.05
834.5	18:0-22:6	3.13 ± 1.22	0.33 ± 0.17	1.31 ± 0.34	1.71 ± 0.12	1.84 ± 0.46	3.01 ± 0.54
836.5	18:0-22:5	0.22 ± 0.27	0.14 ± 0.09	0.67 ± 0.05	1.42 ± 0.15	1.39 ± 0.36	2.20 ± 0.06
838.6	20:0-20:4 18:0-22:4	0.28 ± 0.07	0.21 ± 0.04	0.91 ± 0.18	0.82 ± 0.24	0.43 ± 0.11	1.80 ± 0.61
840.6	20:0-20:3 18:0-22:3		0.12 ± 0.02	0.06 ± 0.06	0.17 ± 0.05	0.15 ± 0.04	0.12 ± 0.08
842.6	20:0-20:2 18:0-22:2		0.13 ± 0.08	0.09 ± 0.14	0.06 ± 0.03	0.19 ± 0.12	0.16 ± 0.10
844.6	20:0-20:1 18:0-22:1		0.06 ± 0.04	0.17 ± 0.04	0.04 ± 0.01	0.17 ± 0.02	0.15 ± 0.02
860.5	20:1-22:6		0.04 ± 0.03	0.02 ± 0.03	0.01 ± 0.01	0.02 ± 0.00	0.02 ± 0.01
862.6	20:0-22:6			0.06 ± 0.04	0.04 ± 0.01	0.05 ± 0.02	0.08 ± 0.05
864.6	20:0-22:5		0.06 ± 0.02	0.07 ± 0.03	0.01 ± 0.01	0.01 ± 0.01	0.07 ± 0.06
870.6	20:0-22:2		0.05 ± 0.03	0.06 ± 0.02	0.02 ± 0.01	0.05 ± 0.03	0.05 ± 0.02
872.6	20:0-22:1		0.02 ± 0.01	0.13 ± 0.10	0.01 ± 0.01	0.06 ± 0.00	0.13 ± 0.06
878.5	22:6-22:6	0.07 ± 0.01					
882.5	22:6-22:4	0.06 ± 0.07					

Table S8 **Mass content of lysophosphatidylcholine molecular species of mitochondria isolated from brain, brain tumour and cells**
Values are expressed as mean nmol/mg of protein ± S.D. (n=3).

		In vivo			*In vitro*		
$[M+Na]^+$	Molecular species	Brain	CT-2A	EPEN	Astrocyte	CT-2A	EPEN
490.3	14:0	0.06 ± 0.01	0.19 ± 0.02	0.12 ± 0.01	0.06 ± 0.01	0.05 ± 0.01	0.11 ± 0.07
504.3	A16:0	0.06 ± 0.03	0.25 ± 0.02	0.14 ± 0.10	0.28 ± 0.02	0.53 ± 0.17	0.15 ± 0.03
516.3	16:1	0.09 ± 0.04					
518.3	16:0	0.89 ± 0.21	2.23 ± 0.27	0.93 ± 0.38	0.48 ± 0.04	0.86 ± 0.06	0.82 ± 0.15
542.3	18:2	0.06 ± 0.02	0.24 ± 0.02	0.10 ± 0.01	0.02 ± 0.01	0.02 ± 0.01	0.02 ± 0.01
544.3	18:1	0.41 ± 0.13	1.33 ± 0.06	0.39 ± 0.09	0.15 ± 0.00	0.26 ± 0.09	0.25 ± 0.09
546.4	18:0	0.32 ± 0.08	1.38 ± 0.29	0.68 ± 0.19	0.38 ± 0.07	0.48 ± 0.05	0.65 ± 0.05
566.3	20:4	0.16 ± 0.09	0.06 ± 0.00	0.08 ± 0.03	0.02 ± 0.02		0.08 ± 0.05
568.3	20:3	0.02 ± 0.00	0.05 ± 0.01	0.05 ± 0.00	0.01 ± 0.01		0.02 ± 0.01
570.4	20:2	0.03 ± 0.01	0.10 ± 0.04	0.10 ± 0.04	0.01 ± 0.01		0.02 ± 0.02
572.4	20:1	0.04 ± 0.02	0.34 ± 0.14	0.09 ± 0.05	0.03 ± 0.01	0.04 ± 0.02	0.30 ± 0.24
574.4	20:0	0.04 ± 0.02	0.06 ± 0.03	0.04 ± 0.02			
590.3	22:6	0.24 ± 0.12	0.03 ± 0.01	0.08 ± 0.00	0.02 ± 0.01		0.02 ± 0.02
592.3	22:5	0.08 ± 0.03					
594.4	22:4	0.04 ± 0.02					
596.4	22:3	0.03 ± 0.03					
598.4	22:2	0.01 ± 0.01					
600.4	22:1	0.04 ± 0.03					
602.4	22:0	0.02 ± 0.02					

Table S9 **Mass content of ceramide molecular species of mitochondria isolated from brain, brain tumour and cells**
Values are expressed as mean nmol/mg of protein ± S.D. (n=3).

		In vivo			*In vitro*		
$[M-H]^-$	Molecular species	Brain	CT-2A	EPEN	Astrocyte	CT-2A	EPEN
536.5	N16:0	0.01 ± 0.01	0.54 ± 0.11	0.32 ± 0.10	0.16 ± 0.04	0.35 ± 0.19	0.67 ± 0.06
562.5	N18:1		0.02 ± 0.02	0.01 ± 0.01			0.01 ± 0.00
564.5	N18:0	0.66 ± 0.15	0.15 ± 0.03	0.11 ± 0.01	0.03 ± 0.01	0.04 ± 0.02	0.19 ± 0.04
592.6	N20:0	0.04 ± 0.02	0.06 ± 0.01	0.03 ± 0.01	0.01 ± 0.00	0.02 ± 0.00	0.03 ± 0.00
606.6	N21:0		0.01 ± 0.01	0.01 ± 0.00			
616.6	N22:2		0.01 ± 0.00	0.00 ± 0.01			
618.6	N22:1		0.06 ± 0.02	0.01 ± 0.01	0.01 ± 0.01	0.01 ± 0.00	0.01 ± 0.00
620.6	N22:0		0.15 ± 0.05	0.17 ± 0.03	0.11 ± 0.02	0.10 ± 0.06	0.17 ± 0.03
632.6	N23:1		0.02 ± 0.01		0.02 ± 0.00	0.01 ± 0.01	0.01 ± 0.00
634.6	N23:0		0.02 ± 0.00	0.02 ± 0.01	0.03 ± 0.01	0.02 ± 0.00	0.03 ± 0.01
644.6	N24:2		0.09 ± 0.02	0.07 ± 0.02	0.02 ± 0.00	0.01 ± 0.01	0.02 ± 0.00
646.6	N24:1	0.02 ± 0.02	0.71 ± 0.08	0.51 ± 0.03	0.23 ± 0.01	0.25 ± 0.12	0.36 ± 0.04
648.6	N24:0	0.02 ± 0.00	0.17 ± 0.07	0.41 ± 0.08	0.23 ± 0.04	0.15 ± 0.07	0.42 ± 0.05
660.6	OH_N24:2		0.03 ± 0.01	0.01 ± 0.01			
662.6	OH_N24:1		0.01 ± 0.00	0.01 ± 0.01	0.01 ± 0.00		
664.6	OH_N24:0		0.02 ± 0.02	0.01 ± 0.01	0.01 ± 0.00		0.01 ± 0.00
674.6	N26:1		0.03 ± 0.01	0.01 ± 0.00	0.01 ± 0.00	0.01 ± 0.00	0.01 ± 0.00
676.7	N26:0		0.01 ± 0.01			0.01 ± 0.00	
678.6	OH_N25:0		0.01 ± 0.01				
700.7	N28:2		0.04 ± 0.00		0.01 ± 0.00	0.01 ± 0.00	0.04 ± 0.00
702.7	N28:1		0.04 ± 0.01		0.01 ± 0.00	0.01 ± 0.00	0.01 ± 0.00
704.7	N28:0		0.02 ± 0.02			0.01 ± 0.00	

Received 19 February 2009/30 April 2009; accepted 6 May 2009
Published as Immediate Publication 6 May 2009, doi 10.1042/AN20090011